This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Sci
680
21

HARVARD COLLEGE LIBRARY

BOUGHT FROM THE INCOME OF THE FUND
BEQUEATHED BY
PETER PAUL FRANCIS DEGRAND
(1787-1855)
OF BOSTON
FOR FRENCH WORKS AND PERIODICALS ON THE EXACT SCIENCES
AND ON CHEMISTRY, ASTRONOMY AND OTHER SCIENCES
APPLIED TO THE ARTS AND TO NAVIGATION

SCIENCE CENTER LIBRARY

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

REVUE
CHRONOMÉTRIQUE.

ANNÉE 1862.

Digitized by Google

La *Société des Horlogers*, fondée en 1856, a pour but de travailler à l'amélioration de l'horlogerie. Elle fait appel à toutes les bonnes volontés, à tous les dévouements ; en un mot, elle ouvre ses rangs à tous les hommes qui veulent le progrès de l'art et le maintien de la profession d'horloger au niveau des professions les plus honorables.

Les statuts et la liste des fondateurs sont envoyés à toute personne qui en fait, par lettre affranchie, la demande à M. le secrétaire général.

La Société est reconnaissante des dons qui lui sont faits en numéraire, volumes, dessins, croquis de mécanismes d'horlogerie, calibres, pièces anciennes, etc., destinés à augmenter les collections qu'elle tiendra à la disposition de ses membres, et qui lui permettront de répondre promptement à toutes les demandes de renseignement.

Société des Horlogers. — Cotisation annuelle, 20 francs (*Revue* comprise).

Abonne ent à la Revue : France et étranger, 12 francs.

Imprimerie de Cosse et J. Dumaine, rue Christine, 2.

Digitized by Google

REVUE
CHRONOMÉTRIQUE

JOURNAL DES HORLOGERS, SCIENTIFIQUE ET PRATIQUE

PUBLIÉE

Par CLAUDIUS SAUNIER,

ANCIEN DIRECTEUR DE L'ÉCOLE D'HORLOGERIE DE MACON;

Auteur du nouveau *Traité d'horlogerie moderne*, — *du Temps*, ses divisions et ses mesures; — Membre de Sociétés savantes, de l'Académie de Mâcon;

Secrétaire général de la *Société des Horlogers* établie pour l'encouragement de l'art de l'horlogerie.

HUITIÈME ANNÉE.

Volume IV.

PARIS

AU BUREAU DE LA REVUE CHRONOMÉTRIQUE,

Rue Saint-Honoré, 254.

1862

Digitized by Google

HARVARD COLLEGE LIBRARY
DEGRAND FUND
Mar. 14, 1924

Digitized by Google

REVUE
CHRONOMÉTRIQUE.

A NOS LECTEURS.

> Écrire sérieusement au point de vue et dans l'intérêt de l'industrie, n'est pas si facile ni si productif qu'on paraît généralement le croire. Entreprendre cette tâche, ne fût-ce qu'incidemment, c'est à nos yeux, nous qui savons mieux que personne à quoi nous en tenir, faire réellement acte de dévouement.
>
> L. Duverry.

Nous datons comme huitième cette nouvelle année, quoiqu'il s'en manque de quelques mois que la septième soit entièrement révolue. Cette anticipation de date et les changements annoncés dans la circulaire que nous avons fait parvenir à nos abonnés, et qui sont effectués dans ce numéro, ont pour objet d'offrir des facilités plus grandes à nos abonnés et à l'administration du journal.

Ces changements n'altèrent en rien son caractère essentiellement sérieux et progressif. Il reste, comme par le passé, ouvert aux communications les plus diverses, aux nouveautés.—Sur ce dernier point, nous différons d'opinion avec plusieurs de nos collègues, parce que nous pensons qu'il est utile de publier toutes les innovations, quelle que soit leur valeur, et ne fût-ce que pour éviter à d'autres de renouveler des tentatives avortées ou des essais déjà faits. Il n'est pas non plus sans exemple qu'une idée sans application possible au moment de sa naissance n'ait été utilisée plus tard, quand des découvertes postérieures

Digitized by Google

l'ont complétée ou lui ont fourni des moyens matériels d'entrer dans le domaine des faits pratiques.

D'ailleurs cette publicité est sans danger, puisque le correctif est à côté.—Le journal est ouvert à toutes les observations justes. Liberté entière est laissée à quiconque veut discuter la valeur d'une idée émise, pourvu qu'il le fasse avec des arguments sérieux, le respect des personnes, et les égards que se doivent les honnêtes gens.

Un reproche, auquel nous nous attendions peu, nous a été adressé : « Un certain nombre d'articles de la *Revue chronométrique* sont trop savants. » Nous avouons que telle n'est pas notre pensée ; cependant cette observation est juste à un certain point de vue et part d'une bonne intention. Les jeunes horlogers, dont malheureusement l'instruction a presque toujours été négligée, n'ont sous la main, pour réparer ce tort de leur éducation première, aucun moyen en rapport avec la brièveté du temps que leurs travaux manuels leur permettent de consacrer à l'étude. Sous le titre *Notions élémentaires*, nous commencerons bientôt une série d'articles destinés à remplir ce vide.

En dehors des articles d'actualité, et du Bulletin des travaux de la *Société des Horlogers*, qui occupera toujours la place d'honneur dans ce recueil, nous pouvons nous engager dès aujourd'hui à publier dans ce volume :

1° Un grand nombre de *Procédés pratiques ;*

2° Le relevé *des brevets* concernant l'horlogerie ;

3° Un travail important *sur les compteurs d'observation ;*

4° L'histoire de la chronométrie avec *des spécimens des calibres* des différentes époques ;

5° Un travail *sur les pièces à secondes ;*

6° Un travail complet, et *mis à la portée de tous sur*

Digitized by Google

l'horlogerie électrique. Cette importante publication, due à l'une de nos notabilités, commencera dans le troisième numéro;

7° Le compte rendu *de l'exposition de Londres* en 1862. Il sera accompagné de dessins sans lesquels ces sortes de comptes rendus sont toujours inintelligibles ou incomplets;

8° La série des *notions élémentaires*, nécessaires aux jeunes horlogers. Nous la commencerons dans la livraison qui suit celle-ci.

Sous le titre *Variétés*, nous ferons parfois des excursions sur le domaine des autres arts et des sciences, mais toujours en vue d'une chose utile, et de nature à intéresser l'horloger.

La *Revue chronométrique*, nous le disons avec un sentiment non déguisé de satisfaction, a été le point de départ de plus d'un progrès. Elle a été la cause déterminante de la fondation de la *Société des Horlogers*, qui laissera un nom honorable et une œuvre sérieuse accomplie dans l'histoire de l'horlogerie. Si ce journal n'a pas produit tous les bons effets qu'on était en droit d'attendre de lui, c'est que la tâche qu'il s'est imposée est ardue et délicate en face des dissidences qui séparent les artistes, de la rivalité des intérêts et surtout de l'indifférence des horlogers commerçants. Ceux-ci, formant malheureusement la grande majorité des horlogers d'aujourd'hui, par étroitesse de vues, par rivalité mercantile, n'ont pu comprendre qu'un meilleur avenir pour l'horlogerie ressortirait forcément de la centralisation des efforts, de l'agglomération des forces vives, disséminées un peu partout. Cette indifférence n'a pas permis au journal de réunir des ressources en harmonie avec les dépenses qu'il nécessiterait, s'il était fait

Digitized by Google

comme nous le comprenons. Ceci n'est qu'une question de temps, et aussi d'honnêteté artistique, parce qu'il a toujours répugné à notre caractère de suivre l'exemple qui nous a été plusieurs fois donné, et de faire d'un journal qui prétend à l'honneur de représenter une profession honorable et libérale, une affaire de boutique.

Cette tâche ardue et délicate, l'avons-nous remplie?— nous le croyons,—non pas complétement, nous ne nous faisons aucune illusion à cet égard, mais autant que le permettaient de difficiles circonstances.

Ce qui nous autorise à le croire, c'est ce concours efficace et bienveillant que nous rencontrons aujourd'hui chez d'éminents savants; chez tous ces artistes distingués dont les noms personnifient ou les progrès acquis ou l'avenir de l'horlogerie, et qui sont l'espoir et l'honneur de la cause que nous représentons ici.

Nous continuerons donc, avec une énergique persévérance, notre marche en avant, en prenant pour règle et pour devise: *amélioration progressive*, et en faisant de nouveau appel à tout ce qui représente une force, une idée, un résultat d'expérience dans notre art. Que le bagage soit lourd ou modeste, peu importe; l'utilité d'un instrument ne se mesure pas à son éclat. Chacun de nos collaborateurs et amis, nous nous enorgueillissons de ce titre, conserve d'ailleurs la responsabilité de ses œuvres; nous respecterons l'indépendance d'autrui comme nous entendons que la nôtre soit respectée.

C. Saunier.

Digitized by Google

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES HORLOGERS.

La séance publique annuelle se tiendra le *dimanche* 9 mars — 2 heures après midi — dans la salle de la Société d'Encouragement, *rue Bonaparte*, 44.

Nos collègues qui, par suite d'une erreur de l'agence de distribution, ne recevraient pas le programme imprimé de la séance, sont priés de considérer comme une invitation le présent avis.

Première liste des souscripteurs, pour la création d'une bibliothèque, etc., etc.

La Société des Horlogers vient de créer une bibliothèque, un dépôt de pièces artistiques et de modèles d'engrenages, d'échappements, etc.; une collection de dessins des productions de l'horlogerie. Elle fera des cours d'horlogerie à l'usage des jeunes horlogers; le résumé en sera adressé aux Sociétés correspondantes qui voudront, dans l'intérêt des ouvriers, propager cet utile enseignement. Aussitôt que ses ressources le permettront, elle s'occupera de favoriser les bons apprentissages, etc., etc.

Ainsi que nous l'avons indiqué dans nos précédents numéros (voir la livraison de décembre, page 71), le but des nouvelles créations est essentiellement de réunir, et de tenir ainsi sous la main des horlogers, tous les documents, renseignements, etc., de nature à leur être utiles.

En outre, des modèles d'exécution et des ouvrages imprimés, plusieurs volumes, formés de feuilles blanches,

Digitized by Google

sont disposés pour recevoir les dessins, croquis, etc.; l'un, de tous les échappements qui ont été inventés ; — l'autre, des différents systèmes de répétitions de l'heure, — un troisième, des combinaisons des réveils, etc., etc.

Pour mener à bien cette œuvre appelée à rendre à tous des services, nous avons besoin du concours de tous : aussi prions-nous instamment chacun de nos confrères d'apporter sa petite pierre à l'édifice, modeste, mais utile, qu'élève la Société, en lui faisant connaître par une description succincte, ou simplement par un croquis rapidement fait, les combinaisons anciennes ou modernes qu'ils supposeraient ou peu connues ou entièrement ignorées. (Les auteurs des productions nouvelles qui veulent s'en assurer la propriété ne doivent les communiquer qu'après la prise d'un brevet.)

Chaque communication sera inscrite à la place réservée à sa spécialité ; le nom du correspondant en regard. Ces volumes pourront toujours être consultés par les sociétaires. Des calques des dessins, sur papier transparent, seront envoyés au besoin à ceux de nos confrères éloignés de Paris.

Combien *de temps, d'intelligence* et *d'argent*, inutilement perdus, *eussent été épargnés aux inventeurs*, s'ils avaient eu à leur disposition les moyens d'acquérir la connaissance de ce qui avait été fait avant eux !

Et combien, parmi les 70,000 horlogers qui parlent français, en est-il qui ne comprennent pas l'utilité d'une telle œuvre, et lui refuseraient leur concours ?

Première liste des souscripteurs, par ordre alphabétique.

		fr.	c.
MM.	Breguet, président de la Société, Paris . . .	300	00
	Balliman, Paris	30	00
	Barthet, Malte (Méditerranée)	10	00

Digitized by Google

		fr.	c.
MM.	Chaudé, Paris	30	00
	Collon, Paris	5	00
	Delmas, Paris	20	00
	Dumesnil, Séez (Orne)	25	00
	Detouche, Paris	100	00
	Echinard, Paris	10	00
	Godefroid, Blois (Loir-et-Cher)	3	00
	Gautier fils, Montfort-l'Amaury	5	00
	Gontard, fabricant, à Besançon	40	00
	Herliez, Versailles	10	00
	Herliez fils, *idem*	5	00
	Humbert, Armentières (Nord)	5	00
	Laneuville, Paris	10	00
	Lafontaine, Astaffort	10	00
	Moreau, Paris	10	00
	Moreau (Mme), horlogère, Paris	5	00
	Pierret, Paris	40	00
	Redier, Paris	200	00
	Rozé père, Paris	20	00
	Rozé fils, *idem*	10	00
	Renard, Essoyes (Aube)	10	00
	Saunier (C.), Paris	30	00
	Salva, Constantine (Algérie)	20	00
	Vissière, au Havre	100	00
	Total de la 1re liste	1063	00

Les deux livraisons de janvier et de février étant envoyées de suite aux abonnés, la dernière partie de la liste des souscripteurs sera insérée dans le numéro de mars.

Cette seconde partie ne contient pas encore tous les noms sous lesquels nous sommes habitués à personnifier les progrès modernes en horlogerie. Nous pensons que ceux qui les portent nous sauront bon gré d'appeler leur attention, distraite par les affaires, sur cette souscription ; appel qui nous est dicté par notre conviction qu'ils regretteraient plus tard qu'une fondation qui a pour objet la régénération et les progrès futurs d'une profession honorable, et

Digitized by Google

qui doit être honorée à l'égal d'autrefois, se soit faite sans leur participation.

La liste des volumes, etc., offerts, sera également publiée ainsi que les noms des donateurs.

COMMUNICATIONS DIVERSES.

NOUVELLE SUSPENSION DU PENDULE,

Par M. Delmas, horloger praticien, à Paris.

Cette suspension est composée de deux corps principaux. L'un B, figure 1 et 2 (*pl.* xxxx), est fixé au mouvement de la pendule par une vis *q;* l'autre A (*fig.* 1 et 3), est mobile.

La pièce B est un rectangle modifié à sa partie inférieure par la ligne *e d* de 45 degrés d'inclinaison.

La pièce A forme en avant un angle dont le côté *f g* (*fig.* 1) viendra se placer sous la ligne *e d;* de même que, dans la figure 3, *c d* ira s'appliquer sous *f g*.

Ces deux corps principaux sont fendus par le milieu de leur épaisseur, *x x'*, *fig.* 2, pour laisser passer la lame d'acier de la suspension et la pincer (*fig.* 1, 2 et 3).

Cette lame comporte un triangle équilatéral *h i n*, dont nous ne mettons en jeu que l'un des angles N.

Cet angle reçoit le plot *p* et la broche *n* d'accrochement du balancier.

La partie excédante au triangle *h i n* reçoit un triangle rectangle E, de même épaisseur que les deux corps A et B, et au milieu de l'épaisseur duquel triangle la lame est ajustée de façon que le plus grand côté du triangle ait une inclinaison de 45 degrés sur la perpendiculaire.

Les deux pièces A et B font corps ensemble, étant réunies

Digitized by Google

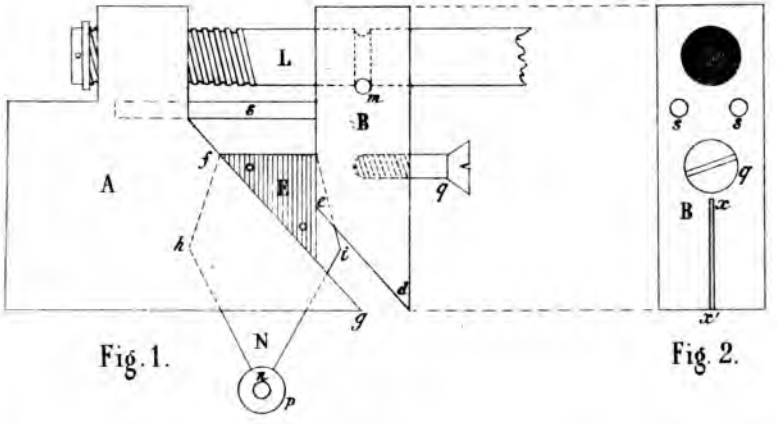


Fig. 1. Fig. 2.

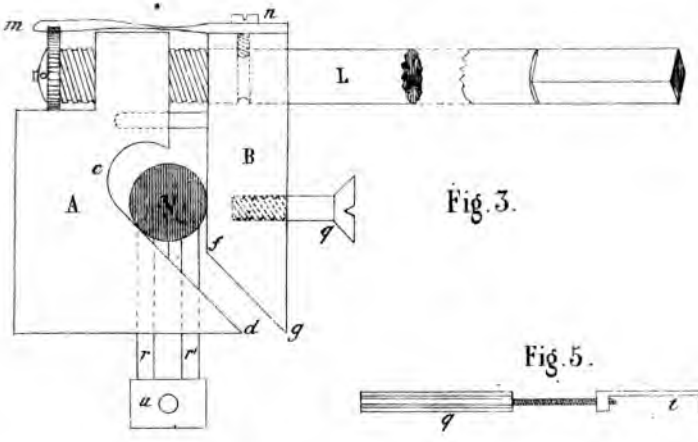
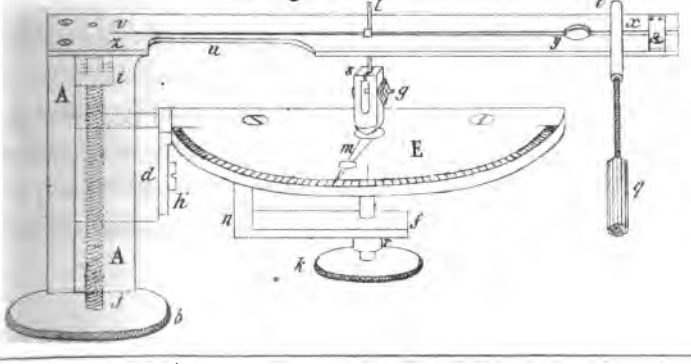


Fig. 3.

Fig. 5.

Fig. 4.



Digitized by Google

Digitized by Google

par l'axe L. Cet axe engage en *m* (*fig.* 1) la pièce fixe B, où il est retenu par une broche *m* qui empêche le va-et-vient rectiligne en s'ajustant dans l'entaille circulaire pratiquée sur l'axe.

L'une des extrémités de L est taraudée et vissée dans le corps A, de sorte que lorsque l'on imprimera un mouvement de rotation à l'axe, et comme il est arrêté dans le corps B par la broche *m*, il tournera sur lui-même en éloignant ou en rapprochant le corps mobile du corps fixe.

Le mouvement, dans la direction convenable, de la pièce mobile est assuré par les broches *s s*, qui ont été chassées à force dans la pièce fixe et qui pénètrent à frottement gras dans deux trous de la pièce mobile.

Nous remplaçons au besoin ces broches par deux barettes fixées à vis de chaque côté de la pièce B.

La partie taraudée de l'axe L est garnie à son extrémité d'une rondelle goupillée qui borne sa course.

L'autre extrémité, qui se prolonge au delà du cadran de l'horloge, se termine en carré qu'on fait tourner avec une clef de montre, et qui peut recevoir une aiguille qui diviserait le pas de vis sur un petit cadran placé sous cette aiguille.

Nous employons également les lames double ou simple (*rr*, *fig.* 3), mais nous préférons la lame triangulaire N, parce que nous en espérons l'isochronisme.

On a compris qu'avec la disposition de la figure 3, par un dérangement de la pendule, ou quand on a fait marcher le cylindre V, où les lames de suspension sont attachées, ces lames reviennent toujours à la perpendiculaire par l'effet du poids du balancier.

Conclusion.—L'extrême simplicité du balancier, décrit dans le dernier numéro, sa complète liberté dans tous ses

Digitized by Google

mouvements, l'absence de tout doute dans ses résultats, et surtout la modicité de son prix de revient, semblent devoir lui donner la préférence sur toutes les combinaisons qui ont été tentées jusqu'à ce jour.

Au nombre de ses avantages, nous plaçons en première ligne celui de pouvoir, pour une latitude quelconque, changer sa longueur par la suspension, et rétablir, avec la même facilité et la même sûreté, la compensation sur cette nouvelle longueur.

Si nous ne nous étions promis de rester dans un cercle restreint au balancier qui nous occupe, ce serait le cas de passer en revue les nombreux essais faits dans l'espèce, sans oublier surtout le balancier à 5, 7 et 9 tringles, aussi coûteux que défectueux.

Nous oserions même nous occuper du balancier à mercure, qui paraît avoir la singulière propriété, que tout le monde peut remarquer, d'être le balancier par excellence, et qui pourtant est composé d'une tringle ayant une cuvette ou cylindre, d'une dimension donnée chez celui-ci, et d'une dimension bien différente chez cet autre.

Ce qui ne prouve pas, bien entendu, qu'on ne puisse l'exécuter d'une manière rationnelle pour la latitude où il sera employé, et d'être alors un excellent balancier, mais inabordable par la grande famille des horlogers, et condamné à rester à Paris s'il est fait pour Paris, sous peine d'obliger à refaire le travail de la compensation quand on aura changé sa longueur, ce qui n'est pas, à coup sûr, l'affaire de tout le monde.

Nous croyons avoir fait une chose utile à la généralité des horlogers, en composant notre suspension et notre balancier, et surtout en les mettant en fabrique pour les fournir à ceux qui en feraient la demande.

Digitized by Google

Nous établissons pour l'horlogerie de commerce à un prix très-minime le balancier à demi-secondes, qui, appliqué aux mouvements ordinaires avec la nouvelle suspension, donneront, nous en avons fait l'expérience, les résultats les plus satisfaisants. DELMAS.

NOUVEAU THERMOMÈTRE MÉTALLIQUE

INDIQUANT, A L'AIDE DE TROIS AIGUILLES, LA TEMPÉRATURE ACTUELLE, LE MAXIMUM ET LE MINIMUM,

(Echelles centigrade et Réaumur.)

Par Louis-Urbain JURGENSEN.

Ce thermomètre nous fait connaître tout à la fois la température la plus basse et la plus haute qu'a indiquée l'instrument, ainsi que la température actuelle.

Deux aiguilles additionnelles, conduites, de la manière que nous l'expliquerons tout à l'heure, par l'aiguille principale du thermomètre (en acier), indiquent le plus haut degré de chaud et de froid qu'il a fait pendant la période de l'observation.

Les aiguilles additionnelles, qui se meuvent avec peu de frottement autour d'un canon placé au centre de l'instrument, sont d'une disposition particulière et telle que la pointe des aiguilles puisse coïncider parfaitement avec celle de l'aiguille principale.

La boîte de l'instrument peut s'ouvrir du côté du cadran, ce qui est nécessaire afin de pouvoir placer, avant de procéder aux observations, les aiguilles additionnelles assez près de l'aiguille principale pour que les pointes des trois aiguilles coïncident exactement. Une petite cheville d'ivoire, qui sert à conduire les aiguilles additionnelles et à les placer convenablement, accompagne l'instrument.

Nous remarquerons que l'aiguille principale porte, à une

Digitized by Google

certaine distance de son centre, une petite goupille qui s'élève dans le même plan que les aiguilles additionnelles. Or, l'aiguille principale, en avançant, par une température plus élevée, entraînera avec elle l'aiguille additionnelle, qui restera immobile sur le plus haut degré de chaleur qui aura eu lieu pendant la période de l'observation, tandis que l'aiguille principale rétrogradera aussitôt après par un abaissement de température, et indiquera la température actuelle. De même, l'aiguille principale, en rétrogradant par une température moins élevée, entraînera avec elle l'aiguille additionnelle placée à son côté gauche, et cette dernière restera immobile sur le plus haut degré de froid qui aura eu lieu pendant la période de l'observation, tandis que l'aiguille principale, la température venant à s'élever, avancera aussitôt et *indiquera* la température actuelle.

C'est ainsi que ce thermomètre nous fait connaître tout à la fois la température la plus haute et la plus basse qu'a indiquée l'instrument, ainsi que la température actuelle.

Remarque.— On comprend aisément que, pour obtenir des observations exactes, il ne faut pas exposer l'instrument à de fortes secousses, ce qui pourrait déranger la vraie position des aiguilles additionnelles et donner des résultats fautifs. C'est pour parer à cet accident et afin que l'instrument puisse être employé également dans la position verticale et horizontale, que les aiguilles additionnelles doivent être en parfait *équilibre*.

Avantages que possèdent les thermomètres métalliques.

Le thermomètre métallique possède des avantages que n'a pas le thermomètre à mercure, et l'on peut certainement compter parmi ceux-ci la facilité et la sûreté avec lesquelles on peut transporter cet instrument en voyageant à

Digitized by Google

pied, parce qu'il est construit de manière à pouvoir être porté comme une montre, et est bien moins fragile que le thermomètre à mercure. Un autre avantage qu'il possède est la netteté avec laquelle les divisions sont marquées, ce qui en facilite la lecture et la rend plus sûre.

A certains degrés de froid, comme, par exemple, ceux qui ont lieu dans quelques parties de la Sibérie, le thermomètre métallique continuerait à indiquer la température, tandis que le thermomètre à mercure cesserait d'agir par la congélation du mercure.

Ces avantages, avec quelques autres que je pourrais citer, paraissent rendre cet instrument digne d'être employé en commun avec nos thermomètres ordinaires à mercure et d'être préféré à ceux-ci pour certaines observations ; et à présent qu'on peut le construire de manière qu'il indique avec exactitude le plus haut degré de froid et de chaleur, qui a eu lieu pendant l'absence de l'observateur, cela contribuera probablement à lui donner de l'intérêt même pour les observateurs adonnés aux sciences.

L. U. Jurgensen.

OUTIL A MODIFIER L'OUVERTURE DES VERGES,

Par M. Barbier, horloger, à Pont-Faverger.

Légende de la figure 4, Planche XL.

AA. Coulisse formée par une plaque de cuivre sur laquelle deux montants sont fixés par six vis. Entre ces deux montants glisse le chariot *d* par le moyen de la vis de rappel *j* qui le traverse.

La vis *j b* tourne seulement sur elle-même sans monter ni descendre, son extrémité supérieure étant maintenue par une goupille dans le tenon *i*.

Digitized by Google

h, pièce d'équerre fixée avec vis et pieds sur le chariot *d*.

E. Demi-circonférence divisée en 180 degrés. Elle est fixée par des pieds et des vis sur le prolongement de l'équerre *h*.

n f, pont fixé par-dessous le demi-disque E.

s g, pince à ressort, se serrant au moyen d'un carré entrant sur l'écrou de la vis *g*.

L'axe de cette pince porte à frottement dur l'aiguille *m*, et il traverse les pièces E et *n f*. Un écrou *r* l'empêche de remonter. Sur son extrémité inférieure est fixé le bouton moleté *k*.

v x et *z y*, lames d'acier assujetties par des vis sur le corps de la coulisse AA. La ligne de séparation des deux lames coïncide verticalement avec le centre de la mâchoire de la pince *g s*.

La lame *v x* est ferme. La lame *z y*, fait ressort en *u*, et peut être un peu éloignée de l'autre.

La petite patte *x* maintient les deux lames dans leur état naturel, tout en permettant un petit écartement ou rapprochement de ces lames.

La pièce à vis de pression *q t* (*fig.* 4 et 5) se place comme on le voit dans la figure 4, et sert à maintenir le rapprochement des lames quand la verge est serrée entre deux, comme on le voit en *l*.

L'ouverture *y* est le passage par lequel on introduit la verge.

Pour se servir de l'outil, on passe la grande palette de la verge par l'ouverture *y*. On fait glisser cette palette entre les deux lames, jusqu'à une marque *l*, qui est en rapport exact avec les mâchoires de la pince *s g*. On amène cette pince à la hauteur convenable au moyen de la vis de rappel *j b*, puis on serre la petite palette dans la pince *s*.

Digitized by Google

L'aiguille *m* (dont la pointe se trouve dans le plan vertical de la mâchoire fixe) indique les degrés d'ouverture de la verge.

Si ce nombre de degrés n'est pas celui qui convient, on prend le corps de la verge entre les branches d'une petite pince à ressort, chauffée à son autre extrémité par une lampe à alcool, à laquelle elle est adaptée. Cette pince, en s'échauffant, dilate le corps de la verge, et pendant ce temps on tourne légèrement à la main le disque moleté *k* jusqu'à ce que l'aiguille *m* indique le nombre de degrés voulu pour l'ouverture *plus* 2; puis on éloigne la lampe, et on laisse refroidir dans cette position jusqu'au complet refroidissement, qui arrive très-vite. BARBIER.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1862 A LONDRES.

SECTION FRANÇAISE. — COMMISSION IMPÉRIALE.

Bulletin n° 23.

Paris, le 30 décembre 1861.

« La Commission impériale a arrêté, pendant la dernière semaine, les plans détaillés d'installation en ce qui concerne les catégories de produits ci-après.

(Suit une liste des produits présentés par un assez grand nombre de professions parmi lesquelles l'horlogerie n'est pas comprise.)

« Dans cette énumération, comme dans celle des précédents bulletins, on considère comme *arrêtés* les plans approuvés par les exposants d'une même catégorie de produits, dûment convoqués et mis en demeure d'accepter l'emplacement attribué à chacun d'eux. Cette première partie du travail d'installation est fort laborieuse, car elle met en présence des rivalités et des prétentions à la pré-

Digitized by Google

séance, dans lesquelles chacun considère comme insuffisante sa propre part et comme excessive celle du voisin.

« Ces difficultés seraient insolubles si les exposants ne se résignaient enfin, de guerre lasse, à accepter des décisions inspirées par le désir d'assurer à la France la meilleure représentation possible devant les autres nations. C'est ainsi que, depuis deux semaines, le prince-président et le secrétaire général, secondés par trois agents habiles et d'une patience éprouvée, s'appliquent sans succès à grouper dans un seul emplacement dix fabricants de boutons.

« La tâche devient plus pénible encore lorsque les producteurs entre lesquels il faut ainsi établir unité de vues et d'efforts, appartiennent en partie à des provinces éloignées et se présentent pour la première fois à une exposition universelle.

« Les prétentions à la préséance sont alors d'autant plus âpres qu'elles ont moins de fondement. L'œuvre que poursuit la Commission impériale deviendrait impossible, si ces dispositions natives, maintenues par les habitudes d'isolement, n'avaient été déjà assouplies, pour les producteurs les plus éminents, par la pratique des précédentes expositions.

Aussi est-il juste d'opposer à ce déplorable antagonisme l'esprit de conciliation et le sentiment national acquis déjà par beaucoup de professions qui ne montraient pas autrefois plus de raison ni de patriotisme. La Commission impériale est heureuse de signaler comme exemple de ce genre de progrès : les couteliers, les armuriers, les tabletiers, les orfévres, les joailliers, les bijoutiers, les facteurs d'instruments de musique de Paris, la plupart des fabricants d'articles dits de Paris, les porcelainiers de Limoges

Digitized by Google

et des autres localités, les fabricants de tulles de Calais, les gantiers de Grenoble, les grands fabricants de tissus de Lyon, Mulhouse, Reims, Sedan, Louviers, Elbeuf, Saint-Quentin, Lille, Roubaix, Tourcoing, Flers, Amiens, Tours, Vienne, Roanne, Saint-Étienne, etc.

« Cette aptitude à poursuivre collectivement une œuvre nouvelle d'intérêt public aura des conséquences plus fécondes qu'on ne pourrait le penser au premier aperçu : elle développe, en effet, des mœurs qui permettront d'atteindre un jour un but plus noble et plus élevé.

« Sous ce rapport, les expositions universelles continuent heureusement, pour les classes industrielles et dans l'ordre d'intérêts dont notre époque se préoccupe, la mission de progrès remplie, depuis dix siècles, et pour toutes les classes de citoyens, par les hautes influences morales qui ont fondé la nationalité française. »

Le classement des produits de l'horlogerie n'était pas achevé à la date indiquée.

Notre profession n'a pas échappé aux inconvénients qu'énumère le précédent bulletin, et dans les deux réunions des exposants *admis*, réunions qui ont eu lieu sur une invitation de la Commission impériale et dans le local de la Société des Horlogers, les discussions ont laissé percer une certaine aigreur. En somme, le résultat définitif nous semble relativement bon, puisque les trois délégués nommés dans cette assemblée ont obtenu quelques changements dans les conditions primitives faites à l'horlogerie et tout à fait insuffisantes.

Quoique le système d'exclusion pratiqué si largement par les jurys d'admission nous paraisse fâcheux, nous reconnaîtrons volontiers qu'ils avaient à vaincre des difficul-

Digitized by Google

tés à peu près insurmontables ; difficultés provenant de l'exiguïté des espaces concédés à l'industrie française, et notamment à l'horlogerie.

Au début, la surface totale de l'emplacement accordé à la France pour les arts et l'industrie, était de 11,160 mètres carrés (il a été un peu agrandi depuis), dont les deux tiers en voies de circulation, soit environ 3,720 mètres de surface utile à partager entre plus de 7,000 exposants ! Tandis qu'à l'exposition de 1851, 1700 exposants occupaient 9,300 mètres carrés de surface totale, et 3,600 mètres carrés de surface utile.

Relativement à d'autres industries, l'horlogerie nous semble assez peu favorisés ; nous reviendrons sur ce point. C. S.

CORRESPONDANCE.

Paris, le 22 janvier 1862.

A Monsieur Claudius Saunier, directeur de la Revue chronométrique.

Monsieur,

J'ai l'honneur de vous demander, et, au besoin, je vous requiers, d'insérer dans votre plus prochain numéro la réponse suivante à la lettre de M. J. Wagner neveu, publiée dans votre double numéro de novembre et de décembre, que le hasard vient de me faire rencontrer.

A l'exposition universelle de 1855 figurait une pièce inscrite au catalogue officiel, page 42, dans les termes suivants : « 1707. Boquillon (N.), à Paris, rue Saint-Martin, « 292. Horloge de Galilée. »

Le même catalogue, page 45, contient la mention suivante : « 1863. Wagner neveu (J.), à Paris, rue Neuve-des- « Petits-Champs, 47. Horloges publiques ; *Marégraphe*

Digitized by Google

« (instrument enregistrant les phénomènes de l'élévation « de l'eau); instrument démontrant la loi de la chute des « corps; compteurs, métronomes, girouettes, paraton- « nerres, tourne-broches, etc. »

On trouve, page 417 du rapport officiel du jury sur cette exposition, un très-long rapport sur les pièces exposées par M. Wagner, et reproduisant la nomenclature du catalogue officiel, avec les motifs qui ont fait décerner à M. Wagner la médaille d'or.

Pas un mot n'y fait allusion à l'horloge de Galilée.

Page 422 du même rapport, on lit la mention suivante : « M. Boquillon (n° 1707), à Paris (France), a obtenu une « mention honorable pour son heureuse reproduction de « l'horloge de Galilée, d'après une lettre du 20 août 1659, « que Viviani paraît avoir écrite à l'occasion de la récla- « mation d'Huyghens en 1657, relativement à l'applica- « tion du pendule aux horloges que l'on attribuait à « Galilée. »

La pièce exposée par moi figurait dans l'exposition même de M. Wagner, qui, de ses propres mains, y avait cloué l'inscription suivante :

« *Horloge de Galilée,* reconstituée par M. Boquillon, « *exécutée par M. Wagner.* »

L'*exécution* matérielle, métallique, de l'horloge était donc alors, pour M. Wagner lui-même, la seule part qui lui appartînt dans ce qu'il appelle le *rétablissement de l'idée de Galilée.* C'est la seule part que je lui aie jamais faite et qu'il a toujours acceptée *sciemment* dans toutes les occasions où j'ai eu à mentionner mon propre travail.

J'ai l'honneur de vous saluer avec une parfaite considération.

BOQUILLON.

Digitized by Google

PROCÉDÉS PRATIQUES.

DURCIR LES SPIRAUX EN OR.

Voici le procédé qu'a toujours employé avec succès M. Charles Couët de Paris :

Le fil ayant été étiré avec soin et toujours selon une ligne bien horizontale, on attache ce fil sur un manchon uni, placé entre les deux broches d'un tour à finir, en serrant l'extrémité de ce fil sous l'une des vis du manchon. A l'autre extrémité est suspendu un poids de 1 kilogramme en moyenne ; il sert à tendre très-fortement le fil. On fait alors tourner lentement le manchon, sur lequel s'enroule le spiral. Les lames doivent se toucher et sans laisser entre elles de solution de continuité. Quand le fil arrive sous la tête de la seconde vis du manchon, on le fixe définitivement en serrant cette vis, et l'on détache le poids. Dans cet état, si le spiral est convenablement fait et qu'il soit bien enroulé, il présente dans son ensemble une surface égale et très-nette.

Sur un réchaud où deux mottes de tanneur sont en combustion, quand leur surface est devenue blanchâtre et cendreuse, le spiral, toujours monté sur son manchon, est placé entre les deux et de telle façon que les mottes, en se brisant, l'enveloppent et le couvrent entièrement.

On laisse le tout dans cet état jusqu'à refroidissement complet.

Quand le spiral sera retiré du manchon, les spires s'écarteront suffisamment l'une de l'autre, d'elles-mêmes.

Les spiraux d'or traités de cette manière sont très-élastiques, et d'une dureté telle qu'en les courbant ils cassent comme des spiraux en acier.

Digitized by Google

La dureté du spiral en or est d'autant plus grande que le titre est plus bas.

M. Couët père a longtemps employé un autre procédé, dont il a été satisfait.

Il enroulait le spiral de la même manière, sur un manchon en laiton qui, se dilatant plus que l'or, augmente encore la tension du spiral. Ce manchon (légèrement rayé et à spires très-rapprochées), étant muni du spiral, se plaçait dans un tube fermé et surmonté d'une plaque d'acier blanchie. Le tout étant disposé au-dessus de la lampe à esprit-de-vin, le degré de chaleur est accusé par la couleur de la plaque d'acier. Quand celle-ci arrive à la couleur bleue, on souffle la flamme et on laisse refroidir.

Si le spiral a une teinte, on lui rend son éclat en enlevant cette teinte sur le tour, au moyen d'un bois et de rouge à polir très-fin.

Quand il est détaché du manchon, l'écartement des spires est un peu plus grand que l'écartement du pas de l'hélice tracée sur ce manchon.

VARIÉTÉS.

M. Jobard, directeur du Musée industriel de Bruxelles, vient de mourir dans cette ville. C'est une grande perte pour les sciences appliquées. Il occupait un haut rang parmi les plus puissants vulgarisateurs scientifiques de notre époque, et c'était l'un des plus fermes champions de l'industrie. Si l'article qui suit n'était signé de son nom, le style plein d'originalité, de séve, de vérité et d'esprit, en ferait facilement reconnaître l'auteur.

Digitized by Google

CAUSE DU MARTYRE DES GRANDS INVENTEURS.

Pourquoi tous les hommes de génie, tous les réformateurs, tous les soldats de la vérité, tous les inventeurs enfin, sont-ils comme prédestinés à servir d'holocauste au progrès de l'humanité? — C'est parce qu'ils vont droit à l'ennemi, la poitrine découverte, la bannière déployée, sans chercher à se blottir derrière les haies, à s'abriter dans les fossés, et à se cacher derrière de malheureux plastrons qu'ils font tuer pour eux ; c'est, en un mot, parce qu'ils manquent de prudence, de ruse et de savoir-faire, selon le monde.

— Comme vous seriez riches, comme vous seriez fêtés, honorés et recherchés, avec votre talent et votre mérite, leur disent les cauteleux amis qui leur restent, si vous étiez plus tolérants, plus complaisants, plus flatteurs enfin, pour les grands, les puissants et les maîtres de la terre, quels que soient leur ignorance, leurs défauts, leurs caprices !

Le vice étant le pivot de la société actuelle, il est imprudent d'y toucher ; car, enfin, vous ne pouvez espérer de changer l'axe du globe.

Dans votre intérêt,

Ne dérangez pas le monde,
Prenez chacun comme il est.

— Dans mon *intérêt,* vous avez raison, répond l'homme de cœur ; mais sachez que c'est dans l'intérêt général que je dois travailler, et qu'il n'y a rien de plus lâche que ce que vous me conseillez.

Autant vaudrait dire au soldat qui s'apprête à fondre sur l'ennemi de la patrie : Mon ami, vous allez vous faire tuer, cachez-vous dans cette cave, évadez-vous par ce chemin couvert, c'est *dans votre intérêt* que je vous le dis ; vous reviendrez après la bataille, en criant bien haut que

Digitized by Google

c'est vous qui l'avez gagnée, et vous aurez de l'avancement, des honneurs et de la gloire.

Voyez celui-ci, voyez celui-là, comme ils sont conservés, considérés, honorés, décorés ; ils n'ont pourtant ni votre talent, ni votre génie, ni votre courage ; avec des qualités bien ordinaires mises en œuvre, avec un savoir-faire extraordinaire, ils avancent et vous reculez, ils s'enrichissent et vous vous ruinez ; semblable à ce brutal de Proudhon, vous dédaignez, vous méprisez, vous foulez aux pieds, sans ménagements, les préjugés, les erreurs, les sots et les méchants, vous tombez sans pitié sur la fausse science, la fausse vertu, la fausse politique, le faux patriotisme, la fausse philosophie et les faux cultes ; vous n'avez aucune indulgence pour l'égoïsme, chose bien naturelle cependant, et l'ambition, sentiment fort respectable en soi.

Je vous le répète, dans votre intérêt, dans celui de votre famille, de votre vie peut-être, gardez le silence sur les turpitudes, les platitudes, les injustices et les fraudes universelles auxquelles le monde est habitué ; mais il ne l'est pas à les voir divulguer et flétris.

L'honnête homme étant seul contre tous, ne vous étonnez pas qu'il soit calomnié, réprouvé et pendu !

— Croyez-vous que le *diable* n'ait pas donné des conseils semblables aux vôtres au Christ sur la montagne, en lui offrant toutes les couronnes de la terre, qu'il aurait pu empiler sur sa tête, en transigeant avec les vices et les erreurs qu'il avait mission de combattre ? Eh bien ! tout homme de cœur, d'honneur et de génie, n'est qu'un continuateur obligé de l'œuvre de la rédemption ; il doit souffrir le martyre pour tirer l'humanité des limbes de l'ignorance et du crime dans lesquelles elle est tombée par sa faute, par sa très-grande faute.

Digitized by Google

Qu'est-ce, après cela, que l'intérêt privé, personnel, ipséiste, pour un esprit supérieur en mission, qui entend sans cesse la voix de sa conscience qui lui crie : Marche ! marche et frappe sans relâche sur la bête aux cent têtes, qui menace d'engloutir le genre humain ? Tu succomberas, tu périras dans cette lutte affreuse, sois en certain ; mais d'autres te succéderont, et, dans un temps donné, la victoire du bien sur le mal est certaine ; le comble du malheur serait de croire à l'impossibilité du bien ; or, n'est-ce donc rien que l'éternelle satisfaction d'y avoir contribué ?

Qu'est-ce que tous les trésors, toutes les jouissances éphémères de la terre, en présence de ce que l'éternité réserve à ces généreux lutteurs ? — Marche ! marche ! et frappe sans t'inquiéter des fourmis qui te mordent les talons et des taons qui s'attachent à toi, pour passer à la postérité, comme un insecte passe à la frontière, caché dans la crinière d'un généreux coursier.

JOBARD.

Bruxelles.

STATISTIQUE MONÉTAIRE.

Depuis l'établissement du système décimal, les hôtels des monnaies de France ont frappé pour 10 *milliards* 264 *millions* 964,344 francs et des centimes de numéraire.

En chiffres ronds, la monnaie d'or y figure pour 5 milliards 613 millions 1/2, et la monnaie d'argent pour le reste.

Sous le règne de Napoléon III, il a été frappé : en monnaies d'or, pour 4 milliards 221 mille francs ; en monnaies d'argent, pour 193 millions 675,039 francs. Plus pour 48 millions 500,000 francs de monnaie de bronze. Ensemble, pour un total de près de 4 milliards 243 millions de francs.

Digitized by Google

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES HORLOGERS.

(SOUSCRIPTION, ETC., *suite.*)

La deuxième liste des souscripteurs sera incessamment publiée.

Les horlogers ou amateurs qui désirent apporter leur concours à l'œuvre que fonde la Société (voir pages 9, 10 et 11), voudront bien faire part de leur intention à M. le Secrétaire général, et lui indiquer le chiffre de leur cotisation et le mode de perception qui devra être employé.

En dehors de la souscription, la Société reçoit pour ses collections, etc., des dons en volumes, dessins, modèles, calibres, pièces anciennes, etc. — Les noms des donateurs seront publiés.

NOUVEAU SYSTÈME DE MISE D'APLOMB POUR LES PENDULES,

Par M. BÉNARD.

Le mécanisme est composé comme suit :

1° La figure 2 (planche XLI) représente une tige de cuivre qui doit être fixe sur un axe d'une ancre, d'une verge ou autre levier de tel échappement que ce soit. Le bas de cette tige forme platine sur laquelle pivotent les deux cliquets *p*, *r* (*fig.* 3), en action sur le rochet D (*fig.* 4), dont le centre de mouvement est en *b*.

2° Le rochet est mobile sur son axe et ses dents sont taillées en sens inverse à partir du milieu ; ce qui fait que, lorsque les deux becs de cliquets sont dans les dentures, l'arc-boutant se trouve parfaitement formé.

3° La figure 3 représente les cliquets isolés, et la figure 1 les fait voir en place, c'est-à-dire montés sur la pièce E.

Digitized by Google

4° *k* et *f* sont deux longues goupilles portées par le rochet; c'est entre elles que passe la tige du pendule.

5° Deux autres goupilles, *g, h*, sont fixées sur la petite platine de la pendule TT. Elles servent de points d'appui aux deux cliquets et les font sortir au besoin de la denture du rochet.

Le mécanisme étant monté, il fonctionne de la manière suivante :

L'impulsion qui aura été donnée au pendule pour le mettre en marche fera alternativement toucher la queue des cliquets (*fig.* 1) contre les goupilles *g, h* de la platine de la pendule, ce qui fera sortir ces cliquets tour à tour de la denture qui les maintient. Le cliquet du côté où le pendule marche en touchant la goupille se dégagera du rochet. Par conséquent le pendule entraînera la fourchette, soit à droite, soit à gauche, jusqu'à ce qu'il ait trouvé son centre d'aplomb.

Dès que cet effet se sera produit, la marche du pendule se ralentira jusqu'à ce qu'il ne fasse plus que le chemin qu'il doit faire, et la queue des cliquets ne touchant plus aux goupilles *g, h,* les deux becs desdits cliquets resteront dans leur denture, et alors la fourchette demeurera fixe et immobile sur son axe.

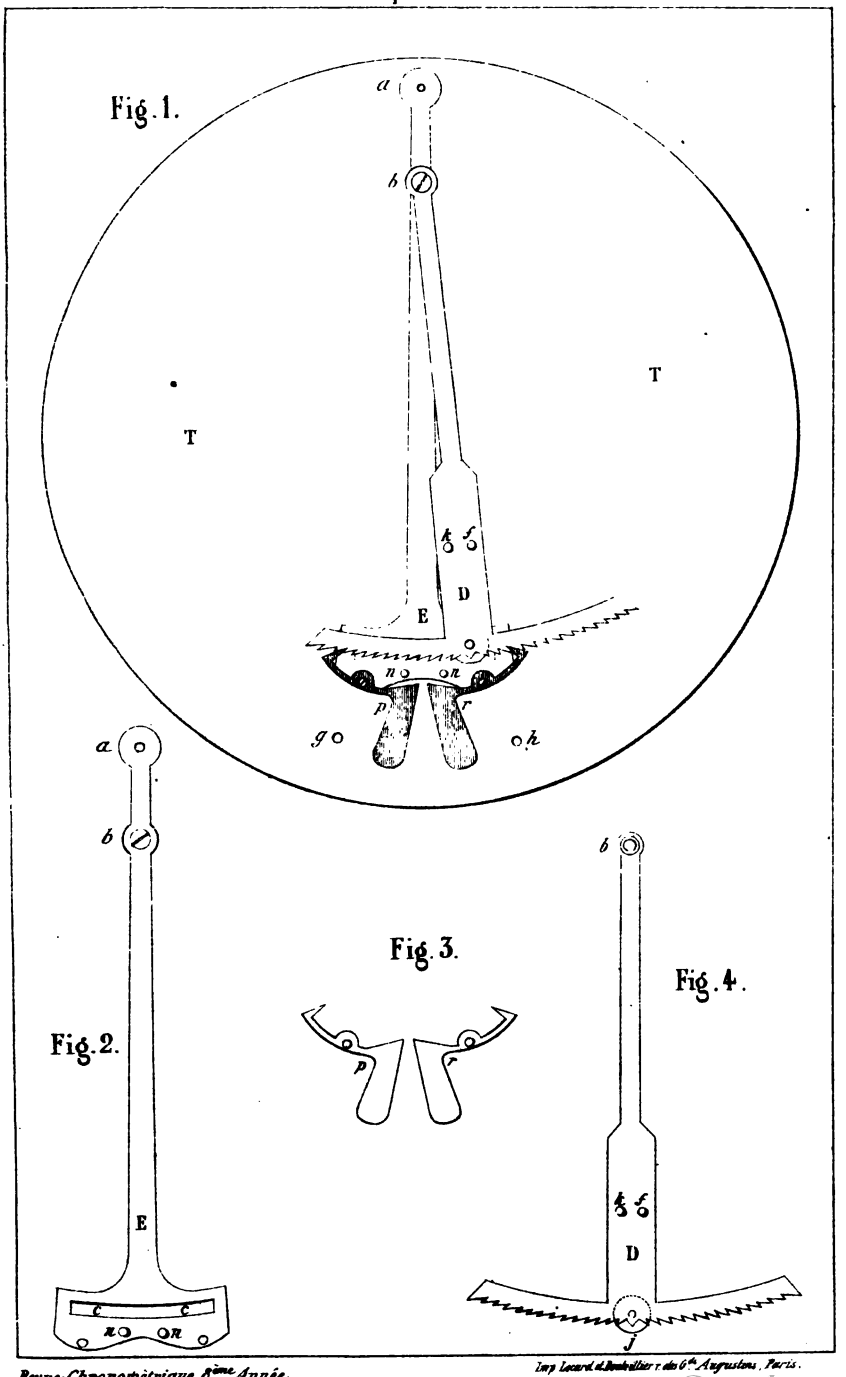
Ce système a pour avantage qu'avec lui la fourchette est mobile quand on augmente l'étendue de l'oscillation dans le but d'établir ou de rétablir l'aplomb, et qu'elle devient immobile aussitôt que l'aplomb est pris.

Il est applicable à tous les genres de pendules, horloges ou régulateurs quel que soit le genre d'échappement.

EPNEST BÉNARD.

L'auteur du système décrit ci-dessus avait adressé à

Digitized by Google



Imp. Lacard et Dembellier r. des 6 Augustins, Paris.

Digitized by Google

Digitized by Google

la Société des Horlogers un spécimen de son invention. Il fut remis à M. Redier, chargé par M. le Président d'en présenter une appréciation à l'une des réunions du Comité général.

Voici la note de M. Redier :

« Pour l'application courante, le système de M. Bénard ne nous paraît pas offrir des avantages sur les bonnes constructions employées aujourd'hui ; mais, dans certains cas particuliers, ceux entre autres où l'arc d'oscillation du pendule est court, il peut être appelé à rendre des services.

« L'idée, d'ailleurs, est ingénieuse et nous semble nouvelle. A ces titres, nous pensons que les horlogers verraient avec plaisir l'insertion de la description envoyée par l'auteur dans le bulletin de la Société. » REDIER.

Cette note, lue et discutée dans le sein du Comité général, a reçu son approbation.

COMMUNICATIONS DIVERSES.

NOTES SCIENTIFIQUES

SUR LA DÉCOUVERTE DE LA CAUSE PERTURBATRICE QUI S'OPPOSE A L'UNIFORMITÉ DU RÉGLAGE, A TOUTES LES TEMPÉRATURES, DES CHRONOMÈTRES AVEC BALANCIER A COMPENSATION ORDINAIRE, ET AVEC BALANCIER A COMPENSATION RECTILIGNE (1).

PREMIÈRE NOTE.

Sur la découverte de la cause perturbatrice qui s'oppose à l'uniformité du réglage des chronomètres à toutes les températures.

D'après des recherches très-laborieuses des lois qui gouvernent le balancier des horloges portatives, j'ai découvert

---

(1) Les corrections qu'on fait à des inventions connues et établies peuvent, à la vérité, frapper moins les esprits que n'ont fait les inven-

Digitized by Google

que si les chronomètres réglés entre deux températures extrêmes avancent par les températures moyennes, c'est parce que *le mouvement des masses compensatrices du balancier n'est pas proportionnel à la racine carrée du changement de la force du ressort spiral.*

Je signale ce fait, pour que les horlogers qui s'occupent de chronométrie sachent qu'ils n'arriveront jamais à régler uniformément la marche des chronomètres avec les moyens de compensations tels qu'ils sont employés depuis environ un siècle ; et que les compensations additionnelles qu'ils peuvent employer ne sont que des palliatifs, jusqu'à un certain point, de l'irrégularité, mais non des moyens d'uniformité et même les moyens de compensations rectilignes qui sont en ce moment à l'ordre du jour, dont le but est d'imiter les compensations employées dans le pendule ; ces moyens, dis-je, ne peuvent procurer au balancier une marche uniforme, parce que le balancier dont la compensation serait rectiligne et proportionnelle au changement des degrés de la température, comme celle qui procure l'uniformité du réglage au pendule, ce balancier étant réglé à zéro glace et à 30 degrés de chaleur, vers la température de 15 degrés, avancerait encore d'environ 0″ 16 cent. de seconde par chaque vingt-quatre heures ; et s'il était réglé à zéro glace et à 60 degrés de chaleur, vers

---

tions mêmes, qui avaient l'éclat de la nouveauté; mais quelquefois elles ne sont ni moins utiles ni même moins ingénieuses. Plus une première invention approche de la perfection dont elle est capable, plus le peu qui lui manque nous est important; et ce peu est d'autant plus difficile à découvrir, qu'il est par lui-même moins visible et qu'on s'avise moins de le chercher (*Histoire de l'Académie des sciences*, pag. 178, de l'année 1700).

Digitized by Google

les 30 degrés, il avancerait d'environ 0″ 64 centièmes de seconde dans le même espace de temps.

La cause de perturbation étant trouvée, les moyens de compensations uniformes ne manqueront pas. Je pourrais même donner la description de quelques-unes. Mais pour les bien faire comprendre, il faudrait que je donnasse la démonstration des lois qui gouvernent le balancier, ce qui serait trop long pour une simple note. Je me borne donc à donner un tableau de la marche des chronomètres avec balancier compensé ordinaire, sous l'influence des différents degrés de la température, pour que le lecteur puisse suivre des yeux l'avance et le retard que sont susceptibles de prendre ces instruments et pouvoir apprécier ce qu'il reste à corriger pour leur rendre la marche uniforme. (*Pl.* XLIII.)

DEUXIÈME NOTE.

Sur la découverte de la cause perturbatrice qui s'oppose à l'uniformité du réglage à toutes les températures, des chronomètres ayant un balancier à compensation rectiligne. — Base sur laquelle repose ladite découverte.

D'après les expériences faites par M. Rodanet (de Rochefort) (*Revue chronométrique* p. 86 et suiv. janv. 1856), le mouvement des masses compensatrices du balancier, ainsi que le changement de la force du ressort spiral, sont proportionnels aux différents degrés de la température. C'est sur ces deux faits que je me base pour démontrer que les chronomètres étant réglés entre deux températures extrêmes, avancent par les températures moyennes ; et pour que les chiffres servant à cette démonstration arrivent sans fractions, je renverse l'énoncé de la première note, et je dis : Si les chronomètres, réglés entre deux températures extrêmes, avancent par les températures moyennes, c'est parce que le changement de la force du ressort spiral

Digitized by Google

n'est pas proportionnel au carré du mouvement des masses compensatrices du balancier.

Voir le tableau de démonstration pour cette deuxième note. (*Pl.* XLIV.)

Je suppose un balancier dont le diamètre soit à 30 degrés, de 249 millimètres et devant battre une vibration par seconde; la force du ressort spiral est représentée par le chiffre 62,001, carré de 249 ; si la température descend à 15 degrés et que le diamètre du balancier devienne 250 millimètres, pour qu'il batte encore une vibration par seconde, il faut que la force du ressort spiral devienne 62,500, carré du diamètre du balancier (250). Et si la température descend à zéro glace, puisque le mouvement des masses compensatrices est proportionnel aux degrés de la température, le diamètre du balancier doit devenir 251 millimètres ; et pour que ce balancier fasse toujours une vibration par seconde, il faut que la force du ressort spiral augmente toujours proportionnellement au carré du diamètre du balancier, et qu'elle devienne 63,001. Mais malheureusement, puisque cette force suit une marche proportionnelle aux changements des degrés de la température, au lieu de suivre la marche indiquée dans la colonne 3 du tableau qui ferait produire au balancier des vibrations égales en temps, et qu'elle suit, au contraire, la marche indiquée dans la colonne 4, il est facile de se convaincre que le chronomètre, étant réglé à zéro glace et à 30 degrés de chaleur, il ne peut suivre une marche uniforme et que le temps de vibration de ce balancier sera moins grand à 15 degrés, parce que la force du ressort spiral, qui devrait être 62,500, comme dans la colonne 3, sera 62,501, colonne 4 : donc, le balancier ne peut faire différemment que d'avancer ; ainsi je finis en concluant que

Digitized by Google

l'on n'arrivera jamais à régler uniformément la marche des chronomètres, tant que l'on ne mettra pas en pratique des moyens de compensation qui, agissant, soit sur le ressort spiral ou sur des lames compensatrices, etc., puissent concorder avec les principes que j'ai posés. MOUSQUET.

(La troisième note au numéro prochain.)

ÉCHAPPEMENTS A DÉTENTE.

Réponse à la lettre de M. Rodanet.

Mon cher confrère (1),

L'intention qui a dicté votre lettre, insérée dans la *Revue chronométrique*, page 33, est, sans doute, de combattre l'article que j'ai donné sur les deux systèmes de détente et d'arriver à une solution contraire à la mienne. Pour cela, vous auriez dû contester les faits et les principes que j'ai rappelés, opposer aux autorités que j'ai citées, des autorités au moins équivalentes, donner des motifs rationnels de votre préférence, en un mot, discuter la question.

Dans votre lettre, l'imagination prend la place du raisonnement ; elle se borne à une simple affirmation basée sur votre parole, que la détente-ressort vaut mieux, parce que la généralité des artistes français et anglais l'emploie, en obtient de bons résultats, ce que je reconnais, mais qui

---

(1) Les rapports du Jury des expositions de 1834, 1839, 1844, 1849, 1855 répondent aux personnes qui hautement ou insidieusement ont demandé pourquoi je me permettais de traiter une question de chronométrie ; pour les hommes impartiaux, la manière dont je l'ai développée, surtout si on la rapproche de la réponse qui m'a été faite, dirait aussi que je pouvais le faire.

Digitized by Google

ne montre nullement qu'ils n'en obtiendraient pas de meilleurs avec l'autre système, et c'était précisément là la tâche qui vous incombait.

L'esprit de votre lettre admet deux choses : 1° Quand un élément donne de bons résultats, il est inutile de le comparer à d'autres pour chercher à mieux faire. 2° La généralité emploie la détente-ressort, qui est préférable..., et selon vous, ce quiprouve qu'elle mérite cette préférence, est que la généralité l'emploie... C'est là ce qu'on nomme un cercle vicieux modèle.

Enfin, dans l'impuissance de faire valoir un seul argument autorisant vos *idées* (1), vous en êtes réduit à admettre qu'il doit exister dans la détente-ressort des propriétés encore latentes qui font une large compensation aux vices géométriques dont elle est entachée, et vous en arrivez à cette extrémité sans même avoir la plus mince hypothèse à émettre pour justifier la supposition la plus étrange qui ait jamais été faite.

Dans cette circonstance, je crois devoir montrer brièvement que vous avez prouvé, bien mieux que je ne l'ai fait, la vérité de ce que j'ai dit, c'est-à-dire : la généralité fait parce qu'elle a vu faire, elle suit le torrent, sans examen, sans études comparatives. Il lui faut des modèles qu'elle n'ait qu'à copier, des opinions toutes faites qu'elle n'ait qu'à accepter et répéter. Mais ne croyez pas que ce soit seulement en horlogerie, partout les hommes sont les mêmes.

Vous m'accuserez d'être discourtois envers les artistes

---

(1) M. Rodanet nomme *mes idées* les principes géométriques que j'ai exposés, les faits que j'ai cités, tout ce qu'il a été dans l'impossibilité d'attaquer; je puis bien me servir de la même expression pour désigner les propriétés encore latentes qu'il admet. (Voir le *post-scriptum*.)

Digitized by Google

français, de les placer au-dessous des Anglais... *Vous n'avez donc pas lu* qu'à mon sens ils avaient corrigé les Anglais (1) en plusieurs points; n'ai-je pas montré, en faisant le parallèle de la France et de l'Angleterre, le mérite propre à l'une et à l'autre nation? Que, si les Anglais sont plus producteurs et commerçants que les Français, ceux-ci marchent plus rapidement vers le progrès..., et c'est un mérite qui a bien sa valeur.

N'ai-je pas justifié les constructeurs qui emploient la détente-ressort, en reconnaissant que tous ne se sont pas trouvés dans des circonstances à pouvoir faire des travaux comparatifs nécessaires à la solution de la question? Exemple : M. Dumas, très-jeune encore, a entrepris de monter une véritable fabrique de chronomètres; il avait à former des ouvriers, créer un outillage, régler ses pièces, chercher des débouchés; il fallait du courage pour faire une telle entreprise; comme fabricant, il a dû prendre les éléments courants, en tirer tout le parti possible. Il a très-bien réussi et occupe un rang des plus honorables dans la chronométrie française. On ne pouvait rien lui demander de plus. Il lui était matériellement impossible de se livrer à certaines recherches, elles étaient inutiles au but qu'il voulait atteindre; l'emploi de choses autres que celles généralement admises eût été mal accueilli par sa clientèle, qui n'est sûrement pas en état de juger des questions de haute horlogerie.

(1) Ici il s'agit évidemment de l'ensemble du calibre des chronomètres anglais, qui est national; je n'ai pu vouloir parler des sommités de l'horlogerie anglaise, qui compte aujourd'hui des Charles Frodscham, des James Cole, des Dent et bien d'autres encore; l'histoire de l'horlogerie anglaise nous a laissé les noms justement célèbres de Graham, d'Harisson, d'Arnold, de Parkinson, de Wuliamy, etc.

Digitized by Google

Personne plus que moi n'apprécie cet excellent constructeur. Dans des circonstances différentes, je pourrais en dire autant de plusieurs autres artistes français pour lesquels j'ai la plus haute estime.

La seule conséquence qu'on peut tirer des faits contenus dans mon article est que, quand on n'a pas sérieusement étudié une question de la nature de celle dont il s'agit, *il serait peut-être convenable* de ne pas attaquer ceux qui sont dans des circonstances diamétralement opposées; c'est là, j'espère, une manière très-courtoise de s'exprimer.

En critiquant mon article, vous avez exercé le droit qui appartient à tous ; mais vous avez omis l'accomplissement du devoir qui en est inséparable. Le critique impartial motive son avis sur ce qu'il trouve mal et rend justice à ce que l'œuvre a de bon. Vous n'avez fait ni l'un ni l'autre ; pas la moindre raison n'est tombée de votre plume sur le premier de ces deux points, et je dois croire qu'à votre sens il n'y avait pas seulement la bonne intention de ma part, pas la moindre utilité dans tout ce que j'ai dit, même en signalant le fait placé sous le titre *un préjugé naissant*. Cependant, rien n'est plus propre que cette circonstance à montrer par un exemple frappant comment les erreurs les plus palpables peuvent pénétrer la généralité et passer pour des principes incontestables. Il est probable que *vous ne l'avez pas lu*.

Vous reconnaissez que *toute analyse mécanique est défavorable à la détente-ressort; mais vous admettez qu'à côté de ces vices géométriques il y a* DES QUALITÉS ENCORE LATENTES *qui font à ces défauts une large compensation*. A l'appui d'une assertion aussi étrange, il aurait fallu tout au moins expliquer par des hypothèses sa pensée, c'est l'usage en pareil cas; vous n'en faites rien. Comment! vous pouvez

Digitized by Google

admettre des qualités que vous appelez latentes (et que je nommerai magiques) dans une détente qui n'est qu'un simple levier, puisqu'il s'y trouve les trois choses caractéristiques, le point d'appui, celui d'application de la résistance et celui d'application de la force motrice. La détente ne fonctionne que comme levier, et, vous voulez y voir des propriétés occultes ; c'est de l'imagination toute pure.

Dans la machine, le ressort moteur, le spiral et le balancier compensateur sont les seuls organes dans lesquels la nature intime de la matière puisse être cause de certaines anomalies (1) qui n'ont pas leur raison d'être ailleurs ; mais, dans la détente, rien de semblable : tout se voit et s'explique géométriquement.

Les questions d'horlogerie doivent être résolues par une expérimentation comparative lorsqu'elle est possible, ou par une juste application des principes et des connaissances acquises dans des cas analogues pour celles qui échappent à l'expérimentation ; celles relatives à la détente sont du nombre de celles-ci (2).

Henri ROBERT.

(*La suite au prochain numéro.*)

---

(1) Bien entendu dans le sens dont il est ici question, car, sous d'autres rapports, des défauts accidentels dans les pierres, les métaux, etc., peuvent produire des altérations et par suite des perturbations dans la marche.

(2) Voici cependant une expérience facile à faire et qui offre un enseignement sûr : Disposez un chronomètre de telle manière que la détente pivotée soit montée sur une plaque ou espèce de chariot, et que vous puissiez l'ôter et la remettre en place sans toucher au balancier ni à la roue d'échappement. Votre détente-ressort pourra également s'ôter et se mettre en place. Faites marcher la pièce successivement avec les deux systèmes de détentes en réduisant la force motrice à la plus petite quantité possible pour que l'échappemen t fonctionne avec la détente pivotée. Avec la détente-ressort, la pièce

Digitized by Google

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1862 A LONDRES.

(Deuxième article.)

Dans notre numéro de juin dernier nous avons donné la liste des membres de la Commission d'admission formant la section qui embrassait : les instruments scientifiques,— les instruments d'horlogerie, — les instruments de musique,— les instruments et appareils de chirurgie.

Nous faisions remarquer que sur les vingt-deux membres composant cette Commission, un seul appartenait à notre profession comme fabricant d'horlogerie monumentale, et nous ajoutions :

« Qu'on nous permette, à propos de cette liste, composée « d'ailleurs des noms les plus dignes et les plus honorables, « de nous faire l'écho d'une question que, parmi d'autres « questions, beaucoup de nos confrères nous ont adressée :

« Quand l'industrie des pianos a pour juges *deux* pro- « fesseurs de musique et *trois* fabricants, pourquoi l'horlo- « gerie, industrie très-importante à Paris, et qui se subdi- « vise en spécialités fort distinctes, n'a-t-elle qu'un seul « représentant ?.... etc. »

Depuis, la Commission d'admission a fait place au Jury central de révision, qui se compose, pour Paris seulement,

---

ne marchera plus, parce que celle-ci présente plus de résistance. Les deux détentes doivent être dans les meilleures conditions possibles. La conséquence de cette expérience bien faite est que la détente pivotée oppose moins de résistance au balancier, économise de la force motrice. Vous allez voir que M.... et M. Vissière font tous leurs efforts pour arriver au même but, l'un en agissant sur la fusée et l'autre sur la détente à ressort. Dès lors, pourquoi ne pas donner la préférence au système de détente qui remplit le mieux cette condition?

Digitized by Google

de 65 membres, sur lesquels pas un n'est horloger. A moins que l'on ne veuille bien considérer comme tel l'honorable représentant de la célèbre maison Japy, M. Monin, inscrit sur la liste à titre de fabricant de quincaillerie et de mouvements d'horlogerie.

Qu'on ne se méprenne pas sur notre pensée ; nous aurions mauvaise grâce à déverser un blâme quelconque sur des hommes recommandables qui acceptent une mission difficile et qu'ils remplissent sans aucun doute avec dévouement et impartialité ; mais, qu'ils veuillent bien le remarquer, aujourd'hui la situation est grave. Nous démontrerons qu'industriellement parlant, et au seul point de vue de l'horlogerie, l'exposition de 1862 peut avoir une influence favorable ou funeste plus considérable qu'on ne paraît le soupçonner assez généralement.

Tout ceci est la conséquence d'un état de choses fâcheux ; mais à qui la faute ? A l'administration, dit l'un ; aux influences occultes, répond l'autre. — Eh bien, non ! disons-le nettement, la faute en est aux horlogers ! s'isolant le plus possible les uns des autres, vivant presque à l'état d'hostilité latente, jamais ils n'ont pu s'entendre, se concenter, créer une influence morale au profit d'un grand intérêt collectif.

Dans la vie industrielle, comme dans la vie privée, l'isolement, c'est la dégénérescence de l'individu et de l'espèce.

Que nos confrères le comprennent, ces vérités, qui sont pénibles à écrire, nous sont dictées par un ardent désir d'être utiles et par notre conviction qu'elles éveilleront dans la jeune génération des sentiments de confraternité et une émulation féconde.

Nous aurons plus d'une fois à revenir sur ce sujet.

C. S.

Digitized by Google

DOCUMENTS COMMERCIAUX. — FAITS INDUSTRIELS.

COMMERCE D'EXPORTATION. — HORLOGERIE.

Les importations générales du Royaume-Uni, qui comprend l'Angleterre, l'Écosse et l'Irlande, ont été en 1860, après la mise en vigueur du traité de commerce entre la la France et l'Angleterre, de 5 milliards 266 millions de francs.

La France a contribué à ce chiffre pour plus de 100 millions.

Les stipulations du traité paraissent favorables à l'horlogerie française : les relevés des douanes anglaises constatent que l'importation de France en Angleterre a augmenté : celle des montres de 50 p. 100, et celle des pendules de 24 p. 100 dans l'ensemble de cette année 1860.

CHRONIQUE DES FABRIQUES.

On nous écrit du *Canton de Neuchâtel*, en Suisse :

« Nos montagnes subissent péniblement la crise qui pèse sur le commerce de l'horlogerie. L'immense extension de nos fabriques et leur prospérité inouïe depuis une quinzaine d'années, avaient tellement surexcité la production, que le ralentissement assez subit des affaires a trouvé beaucoup de nos comptoirs encombrés de marchandises. On se l'explique sans peine quand on sait que le seul commerce américain, aujourd'hui en grande partie paralysé, absorbait à lui seul, par la voie du Havre, près de 30,000 montres par mois. Leur valeur pour les douze mois de l'année est estimée de 12 à 15 millions de francs, sur lesquels le

Digitized by Google

salaire des ouvriers figure à peu près pour 4 ou 5 millions. Ces chiffres vous disent éloquemment les souffrances de notre laborieuse population, si digne d'intérêt. »

Nous détachons ce qui suit de notre correspondance de *Besançon*.

« Nos fabricants se plaignent vivement des affaires. Mais ceci, soit dit entre nous, est un peu l'effet d'une très-vieille habitude passée à l'état chronique, puisque Besançon est la seule des grandes fabriques d'horlogerie où le travail ait conservé une certaine activité. Voici l'explication de ce fait assez heureux pour nous. Depuis que nos fabricants sérieux se sont attachés à faire mieux que par le passé, leur fabrication, surtout celle dite *bon courant*, s'est considérablement améliorée, et ils se sont assuré ainsi presque exclusivement le marché français, où les commerçants suisses font peu aujourd'hui, relativement à d'autres époques.

« Le commerce français, en Europe et ailleurs, est l'un de ceux qui supportent avec le moins de perte la crise actuelle, d'où résulte tout naturellement qu'à Besançon le travail est encore suffisamment alimenté.

« C'est un avertissement dont nous engageons les bizontins à profiter.

« Une autre fois je vous dirai deux mots de notre École d'horlogerie, de récente formation. »

UN PREMIER MOT SUR LES ÉCOLES D'HORLOGERIE.

Notre correspondant nous promet un article sur l'école d'horlogerie de Besançon. En attendant cet article, qui sera le bienvenu, qu'on nous permette de reproduire la lettre

Digitized by Google

que nous avons adressée à l'éditeur de *l'Annuaire de Besançon*. Nos lecteurs la liront peut-être avec intérêt.

« Monsieur le directeur,

« Répondant à la dernière lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire, je vous dirai qu'en effet j'avais eu la pensée de vous adresser, pour votre Annuaire en cours d'exécution, un article concernant les écoles d'horlogerie, mais des considérations particulières m'ont arrêté.

« Vous n'ignorez peut-être pas que j'ai dirigé durant plusieurs années une école de cette spécialité ; que j'ai eu à son occasion des rapports avec le Conseil municipal de la ville que j'habitais et le Conseil général du département ; qu'enfin, à la veille d'obtenir du Gouvernement d'assez sérieux avantages, la révolution de 1848 me mit dans l'obligation d'abandonner mon entreprise. De plus, j'ai habité longtemps les fabriques suisses et je connais leurs écoles.

« Je peux donc, comme d'autres, avoir voix au chapitre et me croire quelque expérience de la matière ; expérience qui doit d'autant mieux m'éclairer, que je l'ai acquise à mes dépens.

A mon retour de Besançon, où j'avais été appelé comme membre du jury de l'exposition de 1860, c'est-à-dire lorsque j'eus étudié votre fabrique et ses nombreuses ressources, je préparais un mémoire traitant la question des écoles d'horlogerie ; mémoire que je destinais au Conseil municipal de votre ville. On m'apprit alors que de malveillantes insinuations cherchaient à accréditer l'idée que *j'aspirais* à diriger l'école future. Je dédaigne profondément les calomniateurs anonymes et autres, et surtout ces pauvres diables de devins qui en savent plus long que moi sur ce que je veux ou ne veux pas ; mais du moment qu'il pouvait entrer dans la pensée de quelqu'un que ce mémoire m'était dicté par

Digitized by Google

un intérêt personnel, le sens en était faussé, et comme il ne me convenait pas qu'il fût interprété de cette façon étroite et égoïste, il ne fut pas envoyé.

« Je n'aspire aucunement, je vous prie, monsieur, de le croire, à diriger quelque école que ce soit. Ma principale raison, c'est que j'ai autre chose à faire, et que, possédant un peu l'expérience de la chose, j'en connais les difficultés ; je sais quelle somme de savoir, d'énergie et surtout de *dévouement* devra posséder celui qui voudra la mener à bien.

« Voici, du reste, la pensée qui avait présidé à mon travail.

« Les écoles d'horlogerie, telles qu'elles ont été organisées jusqu'à notre époque, ont dit leur dernier mot : tant qu'on suivra les routes déjà battues, on arrivera fatalement au même résultat, c'est-à-dire à un résultat insuffisant eu égard aux espérances préconçues.

« A une situation nouvelle il faut des moyens nouveaux.

« L'école de Besançon doit tendre à un double but : — Le premier consiste à fournir abondamment les fabriques d'ouvriers habiles de la main et assez instruits pour que leur travail soit intelligent ; — le second, selon moi le plus important, est d'amener à Besançon, pour qu'elle s'y forme aux bonnes traditions de l'horlogerie, toute cette génération des jeunes horlogers appartenant à la classe aisée de nos provinces, et qui s'en vont faire leur apprentissage un peu à droite et à gauche et à l'étranger. Ils deviendraient pour la fabrique bizontine des clients assurés et fervents, élèveraient haut sa renommée et lui assureraient, à tout jamais, la totalité du marché français, qui, pour la belle horlogerie provenant de l'étranger, présente encore un chiffre assez rond et assez tentant de millions.

En outre, et cette dernière considération vaut la peine

Digitized by Google

qu'on s'y arrête, ces jeunes gens, sérieusement instruits dans la pratique et la théorie de leur art, seraient à même d'éclairer leurs clients par de solides raisons. Il en résulterait qu'ils auraient sur l'esprit de ces clients une influence que l'horloger, en général, ne possède plus aujourd'hui; ce qui n'est pas la moindre des causes pour lesquelles il est réduit trop souvent à vendre des ouvrages de pacotille, tout en ayant la conscience de leur peu de valeur.

« L'école d'horlogerie de Besançon, ainsi comprise, deviendrait un élément de prospérité pour la ville, un puissant instrument de régénération pour l'horlogerie moderne, et un bienfait national !

« Il y a là, ce nous semble, de quoi tenter les énergiques volontés d'hommes de bien.

« Les moyens de réalisation doivent se trouver en harmonie avec les résultats attendus. C'est là la difficulté grave; ce qui ne veut pas dire qu'elle est insurmontable, mais seulement, ainsi que je l'ai déjà dit plus haut, qu'à situation nouvelle il faut des moyens nouveaux;—et la seconde partie de mon mémoire indiquait ceux qui me paraissent propres à conduire au but.

« Aujourd'hui que l'école est faite, toute discussion sur le sujet pourrait éveiller, et bien contre le gré de son auteur, une critique intempestive. Restons-en là si vous le voulez bien. Laissons à l'avenir le soin de féconder ce précieux germe, auquel, ainsi que vous, je souhaite bien sincèrement le succès.

Si, par les quelques moyens de publicité dont je dispose, je pouvais hâter ce succès, ce serait de grand cœur que j'apporterais à votre intéressante institution mon faible mais dévoué concours.

Recevez, etc. C. Saunier.

Digitized by Google

EXTRAITS DES JOURNAUX.

OPINION DES ANGLAIS RELATIVEMENT AUX CHRONOMÈTRES D'URBAIN JURGENSEN FILS.

(Louis-Urbain JURGENSEN, à Copenhague.)

Voici comment le journal anglais *The Expositor, a weekly recorder of Inventions, Designs and Art Manufactures,* n° 56, du 22 novembre 1851, se prononce relativement aux chronomètres à l'usage de la marine, exposés à Londres en 1851, par Louis-Urbain Jürgensen, de Copenhague, qui lui valurent une médaille de prix :

« Ces chronomètres diffèrent des chronomètres ordinaires, *Premièrement*, en ce qu'ils sont pourvus d'un échappement libre, d'une construction telle, que les frottements y sont réduits à une quantité moindre encore que dans l'échappement d'*Earnshaw*, dont l'invention lui a valu une récompense de 3,000 livres sterling, et dont on fait presque exclusivement usage dans tous les chronomètres anglais jusqu'à ce jour.

« L'échappement des chronomètres exposés par Jürgensen est décrit par lui dans les *Astronomische Nachrichten*, que publia le défunt célèbre astronome M. Schumacher, à Altona, ainsi que dans son traité sur l'horlogerie de précision, qui a paru à Paris, 1838, sous le titre de : *Principes généraux de l'exacte mesure du temps par les horloges*, 2e édition, ainsi que dans le même ouvrage, publié en allemand, Copenhague, 1842.

« L'excellence de cet échappement est confirmé par l'expérience, le plus grand nombre des chronomètres de l'établissement des fils d'Urbain Jürgensen à Copenhague, en étant pourvus.

Digitized by Google

« *Secondement*, en ce que, le ressort réglant de ces chronomètres est exécuté en or, on obtient par là ce grand avantage sur les ressorts en acier, dont on fait usage dans le plus grand nombre de chronomètres, qu'ils ne peuvent rouiller. Il est vrai qu'on a fait plusieurs tentatives pour empêcher les ressorts en acier de rouiller; notre célèbre horloger, M. Dent, par exemple, les couvrait d'un vernis élastique ou d'une dorure galvanique, mais tous ces essais, suivant notre connaissance, sont restés sans succès.

« Les ressorts spiraux en or, d'un *alliage convenable* et suffisamment tirés à la filière, sont tout aussi élastiques que les ressorts en acier trempé, et tout aussi propres au réglage des chronomètres, ce qui est suffisamment prouvé par la régularité et l'exactitude des chronomètres pourvus de ces ressorts, dont la marche a été suivie par des astronomes célèbres et des navigateurs éminents. »

Deux médailles de prix ont été décernées à MM. *Urbain Jürgensen et fils*, l'une pour les perfectionnements introduits dans leurs chronomètres, l'autre pour leurs thermomètres métalliques indiquant, non-seulement la température actuelle, mais aussi le *maximum* et le *minimum* qu'a indiqués l'instrument dans un espace de temps donné quelconque.

PROCÉDÉS PRATIQUES.

ASSUJETTIR UNE TIGE DE CHAUSSÉE.

On rencontre très-fréquemment, dans les montres, des tiges de chaussée beaucoup trop libres. Pour les assujettir convenablement, les rhabilleurs emploient principalement deux moyens : l'un, le plus mauvais, consiste à marteler la tige, ce qui la fausse et lui donne une apparence fort mal-

Digitized by Google

propre; l'autre consiste à tracer avec une lime barette tranchante un sillon en hélice sur cette tige. Ce dernier procédé a deux inconvénients : l'un, que la bavure soulevée par la lime fait toujours par céder ; l'autre, que quelquefois de petits fragments de cette bavure sont poussés sous l'écuelle du carré de rapport où leur présence active la destruction des surfaces frottantes.

Un moyen applicable à beaucoup de cas et qui vaut mieux est le suivant ;

On fait rouler sur une surface formée par un bois dur, et au moyen d'une lime demi-rude (plutôt plus que moins), la tige que l'on presse fortement sous la lime. Si la pression est assez forte et l'action suffisamment prolongée, on produit sur la tige un gonflement mat, qui augmente son diamètre et qui est très-propre à retenir quelque peu d'huile. On a dû faire un peu plus qu'il ne fallait et l'on rabat avec un brunissoir jusqu'à ce que cette tige entre et tourne grassement dans son pignon.

Ce procédé est employé depuis longtemps avec succès par M. Vérick, excellent ouvrier de la maison Breguet. Il a pensé faire une chose utile à plusieurs de ses confrères, en nous priant de le publier.

QUESTIONS POSÉES

AUX LECTEURS DE LA REVUE CHRONOMÉTRIQUE.

Toutes les questions, offrant au moins un côté sérieux, que l'on voudra bien nous adresser, seront insérées, ainsi que les réponses qu'il est loisible à chacun d'y faire.

Il arrivera certainement que quelques-unes de ces ques-

Digitized by Google

tions seront, pour les horlogers instruits, par trop élémentaires. Nous ne pensons pas qu'il y ait là motif pour les éloigner, par suite de cette observation souvent faite, que toute discussion soulevée par un horloger répond aux besoins de plusieurs, et que ceux qui occupent le premier rang dans notre industrie, ne peuvent oublier qu'une profession où les apprentissages commencent vers treize ou quatorze ans, ne laisse guère aux jeunes gens le temps de compléter leur instruction.

1re *Question*. Dans une montre à cylindre d'une bonne épaisseur courante, les arrêtages sont-ils indispensables ?

2e *Quest*. Une montre à cylindre, de bonne épaisseur, sans arrêtage, se réglera-t-elle aussi bien que si elle en était pourvue ?

3e *Quest*. Quelle serait la meilleure forme à donner au crochet de la virole du barillet et au trou du ressort pour l'empêcher de se déchirer ou de casser ?

4e *Quest*. Quel serait le nombre de tours le plus convenable que devrait faire le barillet, dépourvu d'arrêtage ?

Les réponses, qui se trouveront dans les livraisons suivantes, seront ou anonymes ou signées, selon le désir de leurs auteurs.

L'abondance des matières nous oblige à renvoyer au numéro suivant les *Notions élémentaires* destinées aux jeunes horlogers et qui les mettront à même de lire avec fruit tous les articles de la *Revue*.

Nous commencerons également la publication du travail sur l'*Horlogerie électrique*, annoncé dans la livraison de

Digitized by Google

janvier. Cet ouvrage, qui manquait aux horlogers, est appelé à rendre à beaucoup d'entre eux d'éminents services et sera pour presque tous une lecture facile et instructive.

VARIÉTÉS.

INCENDIE DE BEAUCOURT.

Il est peu d'horlogers qui ne connaissent au moins de nom les célèbres fabriques de mouvements de pendules et d'ébauches de montres de Beaucourt, fondées en 1770 par Frédéric Japy, et incendiées en 1815 par les troupes alliées.

Cet acte, d'un vandalisme sauvage, où l'on détruisit pour le plaisir de détruire, serait inexplicable, si l'on ne savait qu'il répondait à d'odieuses et cupides rivalités internationales.

L'obligeance de M. le docteur Muston nous met à même de reproduire les péripéties de cet important événement.

Procès-verbal de l'incendie de la fabrique de Beaucourt, le 8 juillet 1815.

« L'an 1815, le 8 juillet, nous, adjoint de la commune de Beaucourt, canton de Delle, département du Haut-Rhin, faisant fonction de maire, absent, par la force majeure des circonstances de la guerre, après avoir recueilli tous les renseignements nécessaires sur le funeste événement arrivé dans notre commune le 1er de ce mois, la destruction complète de la manufacture d'horlogerie et de vis à bois de MM. Japy frères; après avoir vu, par nous-mêmes, les principaux faits de cet acte de dévastation exercé par l'armée

Digitized by Google

qui a envahi la France, nous croyons de notre devoir d'en donner le présent procès-verbal, que nous avons rédigé ainsi qu'il suit en double expédition, l'une pour être adressée à l'autorité supérieure du département, l'autre pour rester en nos mains et dans les archives de la commune, pour y avoir recours au besoin.

« Le 1er de ce mois, vers cinq heures du soir, un corps de troupes des hautes puissances alliées, se composant de deux officiers et de cinquante à soixante sous-officiers et hussards hongrois, arriva inopinément dans la prairie située au-devant de notre commune, et y cerna environ quarante hommes, femmes et enfants de tout âge, occupés à faire les foins. Les deux officiers et les hussards menacèrent de sabrer les malheureux habitants qu'ils tenaient en cercle, si on ne délivrait mille louis d'or dans une heure de temps pour tout délai. A mesure que les hussards saisissaient un autre habitant, un cavalier lui courait sus pour l'amener prisonnier au cercle. L'officier commandant détacha alors quatre hussards et un sous-officier, pour aller chercher le maire, M. Frédéric Japy, qui se trouvait absent par force majeure, et nous, ne parlant pas la langue allemande, nous priâmes le sieur Bernard, commis principal de MM. Japy frères, qui connaissait l'allemand, d'aller parler à ce commandant et de lui dire même, au besoin, qu'il représentait le maire. Le sieur Bernard y fut aussitôt; mais il ne put obtenir d'autre réponse du commandant autrichien, sinon qu'il fallait lui compter dans moins d'une heure mille louis d'or ou qu'il ferait massacrer tous les individus qu'il faisait tenir environnés par ses hussards, et qu'il ferait incendier la manufacture Japy et tout le village. Au rapport que vint nous faire le sieur Bernard de ces terribles menaces, et étant dans l'impossibilité absolue

Digitized by Google

de fournir la somme demandée, quelques-uns des plus résolus des habitants (la plupart s'étaient sauvés dans les bois) se déterminèrent à porter des vivres et des rafraîchissements à la troupe ennemie, dans le double but de sauver leurs proches et d'obtenir une meilleure composition; mais tout fut inutile, et le commandant de la troupe envoya un officier avec une vingtaine de hussards dans le village, pour exiger impérieusement de MM. Japy frères la somme de mille louis d'or, sous menace de mettre le feu à leur manufacture. MM. Japy, qui dans la matinée de ce jour avaient reçu avis qu'ils étaient menacés dans leurs personnes et leurs propriétés, s'étaient décidés à se retirer avec leurs familles hors de Beaucourt; mais ils avaient chargé un de leurs employés, un ancien militaire mutilé, de rester et de faire pour eux et en leurs noms tout ce qu'il considérerait dans les circonstances qui se présentaient, faisant à leurs ouvriers les plus fortes recommandations de se tenir tranquilles.

« L'officier commandant le détachement, pour montrer qu'il allait faire exécuter ses menaces, fit allumer un grand feu devant le bâtiment principal de la fabrique, et ayant mis pied à terre, il demanda en langue française où étaient MM. Japy ? L'employé de ces messieurs lui déduisit les motifs de leur absence. Alors l'officier autrichien commanda, avec les menaces les plus terribles, accompagnées de mauvais traitements, qu'on ouvrît toutes les portes des appartements de MM. Japy, ainsi que des ateliers; lui et ses hussards s'y précipitèrent, enfonçant les portes qu'on ne pouvait ouvrir assez vite à leur gré, brisant les meubles pour prendre tout ce qui leur convenait. Après ce pillage des appartements, l'officier se fit remettre forcément les

Digitized by Google

clefs de la caisse, qui fut également pillée, tout en exigeant toujours les mille louis. Il ajoutait qu'il avait l'ordre du général en chef de prendre tout ce qui lui conviendrait, et d'exiger les mille louis d'or, sinon d'incendier toute la manufacture, et qu'il brûlerait la cervelle à l'interlocuteur (le vieux soldat mutilé) si tout à l'heure la somme demandée ne lui était pas apportée. Le fidèle et courageux employé de MM. Japy fit en vain les représentations les plus fortes, les supplications capables d'émouvoir un tigre : il offrit de faire un billet de 2,000 louis et de se constituer en otage, si l'officier voulait donner des sûretés que la fabrique serait respectée. Toutes ces offres furent rejetées, et l'officier autrichien revenait toujours à ces deux propositions : mille louis d'or comptant, ou feu et massacre.

« Cependant le temps s'écoulait ; il était sept heures et demie du soir, et les malheureux habitants faits prisonniers étaient toujours cernés dans la prairie et menacés de mort. Le chef de l'expédition consentit enfin à les relâcher moyennant une rançon de quarante louis à lui payer sur-le-champ, que les malheureux ne pouvaient absolument pas réunir. Mais pendant ces pourparlers dans la prairie, l'officier commandant le détachement de Beaucourt ordonna à ses hussards de porter des torches dans les emplacements les plus combustibles des maisons et des bâtiments de la fabrique, ce qui fut exécuté en plus de vingt endroits à la fois. Cette barbare exécution faite, l'officier ordonna à un sous-officier de hussards de brûler la cervelle à l'employé de MM. Japy, qui l'avait, disait-il, amusé et fait différer l'exécution de ses menaces. Celui-ci eut le bonheur de s'échapper. L'officier en devint plus furieux et fit courir des cavaliers sur tous les chemins, pour faire feu sur tous ceux

Digitized by Google

qu'ils rencontreraient. Pendant ce temps, et en moins d'un quart d'heure, tous les bâtiments de la manufacture et les maisons de MM. Japy furent en feu.

« Là-dessus, les habitants, retenus dans la prairie, obtinrent, à force de supplications, d'être relâchés, sous la promesse d'apporter leur rançon, et sous défense expresse de porter secours à l'incendie Japy et d'en retirer quoique ce soit, le tout sous peine de voir réduire tout le village en cendres. Il était alors presque nuit close, et les habitants relâchés, craignant toujours l'incendie du village, l'un d'eux se décida à aller porter au chef de la troupe, qui était resté avec ses hommes dans la prairie pendant l'incendie de la manufacture, ce qu'on avait pu ramasser d'argent. Cet habitant n'y trouva plus personne. En se retirant, l'officier qui avait fait mettre le feu aux bâtiments de MM. Japy, avait laissé plusieurs vedettes sur les hauteurs, pour veiller à la complète destruction de ces bâtiments ; ces vedettes ne se retirèrent qu'à dix heures du soir.

« Ainsi, l'une des plus belles manufactures de l'Europe, l'unique en son genre en France, tous les bâtiments qui la composaient, tout ce que ces bâtiments enserraient en chefs-d'œuvre de mécanique ou matières en œuvre, en ouvrages achevés d'une valeur de quatre à cinq cent mille francs ; de vastes magasins remplis de métaux, les maisons d'habitation de MM. Japy frères avec leur mobilier, les granges et écuries avec les bestiaux, les grains et les fourrages ; tous les papiers de la mairie, y compris les registres de l'état civil de la commune, établis dans la maison du maire, M. Frédéric Japy, une belle bibliothèque, etc., etc.; tout enfin est devenu la proie des flammes ; rien, rien, absolument rien n'a été sauvé, sous la menace des sabres autri-

Digitized by Google

chiens, dans ce funeste et horrible incendie! Plus de six cents individus, hommes, femmes et enfants, tous ouvriers de la manufacture de Beaucourt, se trouvent par ce déplorable événement sans pain, et tous ceux qui logeaient à la fabrique sont sans asile et obligés de se retirer où ils ont pu trouver à se réfugier. D'après les renseignements que nous avons pu recueillir, les pertes éprouvées par MM. Japy peuvent être évaluées approximativement à deux millions de francs.

« Quatre jours après, vers sept heures et demie du soir, une autre troupe de cavaliers autrichiens est venue, avec vingt à trente voitures, enlever de vive force tout ce qui avait été épargné par l'incendie, dans les caves de MM. Japy, en vins, liqueurs et eaux-de-vie et en comestibles de toute espèce. Cette troupe a pris et contraint les habitants du village à charger sur les voitures amenées par elle, tout ce qui était à sa convenance et tout ce qu'elle a pu trouver.

« De tout quoi nous avons dressé le présent procès-verbal, que nous certifions sincère et véritable, et que nous avons clos, arrêté et signé à Beaucourt, le 8 juillet 1815.

« *Signé* : Brunet, adjoint au maire. »

Malgré la dévastation si complète des fabriques de Beaucourt, les calculs de la cupidité furent trompés. Les fondateurs retrouvèrent argent, crédit, encouragements. Des fabriques nouvelles sortirent des ruines fumantes des anciennes, plus vastes et mieux organisées encore. Aujourd'hui, ce centre industriel occupe près de 6,000 ouvriers, dont un tiers environ, adonné aux travaux d'horlogerie, produit annuellement plus de 50,000 roulants de pendules et 640,000 ébauches de montres.

Digitized by Google

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES HORLOGERS.

SÉANCE PUBLIQUE DU 9 MARS 1862,

Présidée par M. BREGUET.

M. le Président ouvre la séance à 2 heures 1/4 et donne la parole à M. le Secrétaire pour la lecture du compte rendu des travaux de l'année, compte rendu qu'on trouvera à la suite de ce résumé de la séance.

— M. Delmas décrit, pour ceux des auditeurs qui ne reçoivent pas la *Revue chronométrique*, sa nouvelle suspension du pendule (*Pl.* XL).

Il énumère les avantages qui lui paraissent devoir résulter de l'emploi de la lame de suspension en forme de triangle équilatéral (*fig.* 1, *pl.* XL). Lorsque l'on fait fonctionner l'appareil, cette forme ne change pas, et les modifications qu'elle apporte dans les conditions de la flexion de la lame, selon qu'on en laisse déborder une part plus ou moins grande, lui paraissent de nature à donner naissance à des propriétés d'isochronisme ; mais il n'a pas suffisamment expérimenté ce mode de suspension pour se prononcer d'une façon tout à fait absolue (voir au numéro suivant une note concernant ce paragraphe).

— Au nombre des inconvénients du balancier compensateur à mercure, M. Delmas avait signalé, dans un précédent article, la nécessité de refaire le travail de la compensation quand ce balancier changeait de latitude. M. Robert le prie de vouloir bien préciser la valeur des corrections à faire entre deux latitudes.

Ce calcul n'a pas été fait par M. Delmas. Il lui suffit qu'une différence soit évidente, pour qu'il y trouve la né-

Digitized by Google

cessité de revenir sur le premier travail qui a établi la compensation.

M. Robert voit un danger à formuler aussi nettement une conclusion sans l'appuyer sur des chiffres rigoureux, surtout quand cette conclusion, vraie en théorie, concerne des quantités si faibles, que pratiquement elles ont peu de valeur.

Il résulte des calculs auxquels il s'est livré que, par un changement de 90° en latitude, la différence qui obligerait à rectifier la compensation ne serait saisissable qu'à une température excessive. Les observations de M. Robert sont consignées dans une note qu'on trouvera plus loin.

M. Delmas réplique qu'il ne veut, présentement, ni suivre, ni discuter les chiffres posés par M. Robert, mais qu'il tient à laisser dans l'esprit des assistants cette conviction que, quelque faible que soit une différence, elle existe et que l'on doit en tenir compte.

M. le Président clôt la discussion par cette remarque que le débat aura eu ce résultat utile d'éveiller l'attention, surtout celle des jeunes gens, sur des faits et des connaissances dont ces derniers ne se préoccupent pas suffisamment.

— M. Redier, s'aidant d'un grand et beau dessin de l'horloge astronomique de la cathédrale de Besançon, hommage du constructeur à la Société des horlogers, décrit le mécanisme et explique les fonctions très-multipliées de cette remarquable construction, dont l'auteur est M. Vérité, de Beauvais.

M. Redier fait précéder sa description d'un court préambule sur quelques horloges célèbres, et cite celles de Lyon et de Strasbourg. Ces horloges ne sauraient être considérées comme des instruments de précision. Ce sont des objets

Digitized by Google

d'art qui donneront l'heure et accompliront leurs nombreuses évolutions avec d'autant plus d'exactitude, que le constructeur aura plus de science et de talent.

L'horlogerie de luxe présente un bon côté ; elle offre des difficultés qui ne peuvent être vaincues que par un homme habile ; elle exerce l'imagination, forme le goût et surtout frappe vivement le public.

En voyant par quels moyens ingénieux et généralement simples M. Vérité a surmonté avec bonheur, les difficultés que lui présentaient les innombrables indications que comportait son horloge, et au double point de vue de la combinaison mécanique et de l'art proprement dit, M. Redier n'hésite pas à donner la préférence sur ses aînées à l'horloge de Besançon.

M. le Président appuie de ses observations personnelles les conclusions de M. Redier. Dans les mécanismes à effets multiples la supériorité d'une construction sur une autre analogue tient surtout à une meilleure disposition de l'ensemble, à la simplicité et à la sûreté des moyens mécaniques. Ils témoignent alors, ainsi que l'horloge de M. Vérité en fournit une preuve, de beaucoup d'habileté et de savoir.

— M. Henri Robert présente, au nom de M. César, de Lorient, une montre qui porte, excentriquement à ses aiguilles ordinaires, un second jeu d'aiguilles. Ces dernières suivent les indications horaires d'un petit cadran creusé sur le cadran principal entre le centre et le pendant de la boîte. Le mécanisme conducteur se compose d'un pignon engrenant au barillet de la montre et d'une minuterie de renvoi.

Il est à la connaissance de M. Saunier que plusieurs brevets déjà ont été pris pour une semblable invention, avec

Digitized by Google

cette différence que l'un des systèmes offrait l'avantage de pouvoir être immobilisé au besoin ; ce que ne permet pas la disposition de la montre présentée (*Revue chronométrique*, 4e *année*).

M. le Président met en évidence dans ces faits, malheureusement trop fréquents, de la recherche d'une invention déjà connue, les preuves sans cesse renaissantes de l'utilité d'une Société des horlogers : ils font ressortir toute l'importance des services qu'elle peut rendre.

— M. Brisbart décrit un nouveau compteur de son invention. Une commission, actuellement saisie de l'examen de cette intéressante machine, devant, sous peu, donner les conclusions de son travail, la description de ce compteur ferait ici double emploi.

—M. Guilmet a présenté à la séance dernière son *régulateur des pendules;* il désire revenir sur ce sujet, qu'il soumettra à l'examen d'une commission ; et il se livre à quelques expériences sur deux pendules, librement suspendus, dans le but de prouver qu'il peut établir le synchronisme des oscillations avec facilité. Pour ne pas anticiper sur le travail de la commission, qui sera publié, s'il y a lieu, nous devons renvoyer le lecteur aux quelques lignes du dernier compte rendu qui se rapportent à l'objet en question.

Les expériences de M. Guilmet conduisent M. Saunier à signaler les effets curieux qui résultent de l'action d'un pendule en mouvement sur un autre pendule plus ou moins éloigné du premier. Ces observations, sous forme de note, se trouvent dans la livraison suivante.

La lecture de la petite notice historique l'*Incendie de Beaucourt* a clos la séance.

Digitized by Google

COMPTE RENDU DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DES HORLOGERS,

Lu à la séance du 9 mars 1862.

Messieurs,

Le dernier compte rendu que j'ai eu l'honneur de vous lire dans la séance de février 1861 vous signalait les efforts que faisait la Société des horlogers pour entrer dans une voie plus large, et qui assurât son avenir ; il vous révélait également les difficultés qu'elle rencontrait et quelles étaient ses espérances.

L'année qui vient de s'écouler ne pouvait être et n'a été que le corollaire et le complément de nos travaux antérieurs. Plusieurs de nos espérances sont devenues des réalités, et, dans les limites des ressources qui sont à notre disposition, des créations intéressantes et utiles ont été faites.

Les horlogers, qui sortent enfin peu à peu des traditions mauvaises d'un isolement préjudiciable à tous nos intérêts, s'habituent à voir dans la Société un centre qui appelle les forces, les réunit, les réglemente et les dirige au besoin, mais qui ne cherche pas à imposer un pouvoir omnipotent. Elle sait que le pouvoir de faire le bien lui-même n'est assez souvent que le résultat des services rendus. Ce qui lui permet de croire qu'en ce qui la concerne, ces services, quoique minimes encore eu égard à ce qui est à faire, sont suivis avec intérêt et appréciés, c'est que le courant qui dirige vers nous les communications utiles ne s'est pas ralenti.

Les changements faits à nos statuts, l'élévation, devenue nécessaire du chiffre de la cotisation annuelle, modifications qui datent de l'an dernier, n'ont pas été subits sans difficulté par tous nos sociétaires ; quelques-uns nous ont quittés. Fort de la conviction qu'il fonde une œuvre durable,

Digitized by Google

et regardant plutôt l'avenir que le présent, votre Conseil ne s'est pas ému de cet abandon de quelques-uns. Il a compté, et il a eu raison, sur l'esprit éclairé et progressif de la majorité de nos collègues : aussi avons-nous la satisfaction de vous annoncer aujourd'hui que l'avenir de la Société est assuré. M. le Trésorier par intérim soumettra à la prochaine réunion des sociétaires les comptes de l'année. Sans vouloir anticiper ici sur sa communication, je puis vous faire connaître que, relativement au chiffre de notre modeste budget, l'année qui finit se solde avec un excédant notable.

Vous avez eu connaissance, par notre bulletin mensuel, des réunions du 2e mardi de chaque mois. Ces réunions ne sont pas encore suffisamment passées dans les habitudes et plusieurs de nos collègues ne les ont pas encore pratiquées, ou n'y ont fait que de rares apparitions. Nous leur rappelons ici, pour lever les scrupules qui les retiennent sans doute, qu'il n'est besoin de remplir aucunes formalités et qu'il suffit du titre de sociétaire pour avoir droit d'assistance à ces réunions de famille.

Parmi les communications qui nous ont été faites, comme toujours, un grand nombre proviennent du Comité général. Vous vous souvenez, sans doute, qu'il s'est mis hors concours quant aux récompenses que décerne la Société, et qu'ainsi, jusqu'à présent, il n'a voulu participer qu'à ses travaux et à ses charges.

La séance d'aujourd'hui ne donnera lieu à aucune distribution de récompenses, pour deux motifs : l'un, que la Société s'est réservé de les décerner, au besoin, aux séances autres que les séances annuelles ; le second, que d'intéressantes communications sont encore à l'examen. En agis-

Digitized by Google

sant ainsi, nous évitons de scinder inutilement le rapport général et des choses qui sont connexes.

Une proposition relative au placement des ouvriers horlogers, et qui impliquait l'ingérance de la Société, a été développée devant vous, à l'une de nos réunions du soir. En face de réclamations motivées, le Conseil a dû décliner toute participation à la mesure proposée, lui laissant, d'une façon absolue et complète, son caractère primitif d'entreprise personnelle et privée.

La prochaine exposition de Londres appelait son attention vers un autre ordre d'idées. Un appel fut adressé ; nous provoquâmes à plusieurs de nos réunions les communications et les discussions sur ce sujet. Par les soins de notre Président, un certain nombre d'horlogers, pris indifféremment dans le sein et au dehors de la Société, fut réuni au palais de l'Industrie avec mission d'étudier sur le plan en relief du palais de Londres, les conditions faites à l'horlogerie et d'aviser, s'il y avait lieu. Plus tard, sur une invitation de la Commission impériale, et après autorisation de notre Conseil administratif, les exposants dont l'admission avait été prononcée furent convoqués au local affecté à nos réunions mensuelles. La Société cherchait, en agissant ainsi, et dans un but d'utilité générale, dans une pensée patriotique, à créer entre les horlogers exposants, des rapports, une entente, qui permissent une action commune, d'où pouvaient dépendre de sérieux avantages pour notre industrie. Sans avoir à nous prononcer sur le résultat définitif, qui ne nous est pas encore connu, nous estimons qu'il ne peut sortir que du bien, ou tout au moins un mieux relatif, de ces assemblées.

Le présent est une leçon pour l'avenir. Nous en profiterons et nous espérons que la première exposition univer-

Digitized by Google

selle française nous trouvera mieux organisés et animés d'une pensée commune.

Sous le nom de *conférences* des cours élémentaires d'instruction professionnelle avaient été annoncés et se sont tenus dans les derniers mois de 1861. L'intérêt attentif avec lequel ces cours familiers étaient suivis par un jeune et intelligent auditoire témoignait hautement combien cet enseignement répondait à un besoin. Malheureusement des circonstances hors de toutes prévisions les ont fait interrompre. Trop peu nombreux, ceux de nos collègues qui s'étaient dévoués à cette œuvre, qui demande du travail et du temps, se sont trouvés empêchés : les uns par suite d'absences forcées, les autres par de sérieuses indispositions.

Ces conférences seront incessamment reprises ; mais, pour assurer leur succès, nous devons de nouveau faire appel au dévouement de tous nos confrères instruits par l'expérience et le travail. Leur modestie seule les empêche de nous venir en aide et de se souvenir qu'un des plus puissants moyens d'élever l'horlogerie serait qu'ils consentissent à transmettre les leçons de leur expérience à leurs jeunes émules. C'est à ce prix seulement que cet enseignement familier et sans aucune prétention devra de porter des fruits.

Ai-je besoin maintenant, Messieurs, de vous faire remarquer que la Société des horlogers suit avec persévérance et logique la ligne qu'elle s'est tracée, et qui doit aboutir à la centralisation des forces vives de notre industrie ? Elle aura alors une grande force à la disposition d'une bonne cause.

Pour hâter ce moment notre Conseil administratif a ouvert une souscription. Différents numéros de la *Revue chronométrique* en ont exposé les motifs, et la première liste des souscripteurs a déjà été publiée. Sous peu vous recevrez

Digitized by Google

une communication étendue sur ce sujet. Je me bornerai donc à vous demander la permission de vous montrer, par un exemple qui nous est personnel, la grande utilité des créations que le produit de cette souscription est destiné à fonder.

Un horloger qui habite la province consacre dix années de sa vie, la meilleure part de son patrimoine et celui de sa jeune famille, à poursuivre la réalisation d'une idée au bout de laquelle il voit la gloire et la fortune. Un jour il pense avoir atteint le but, fait breveter ce qu'il croit une invention et écrit à une notabilité en horlogerie, pour lui communiquer les résultats de son travail en lui demandant une appréciation de nature à favoriser la mise en lumière de sa découverte. L'horloger consulté répond que la chose est loin d'être nouvelle, que l'inventeur s'est à tort engagé dans une fausse voie, etc. Vous devinez, Messieurs, la réponse de cet inventeur. Elle ne fut pas adressée à l'horloger qui voulait le sauver en l'éclairant. Elle nous fut envoyée ; ce n'était qu'une suite de longues et amères récriminations, dirigeant des soupçons injustes contre l'horloger, que l'inventeur taxait de sentiments jaloux. Il était évident que ce dernier ne pouvait abandonner une illusion trop longtemps caressée et que les conseils étaient inutiles. Pour toute réponse nous lui fîmes parvenir tous les documents que nous pûmes rassembler sur la matière ; sans y joindre une seule réflexion. Il fut convaincu cette fois et s'arrêta sur le penchant de sa ruine.

Que de services de cette nature et d'autres encore notre Société sera appelée à rendre, quand elle aura centralisé dans son sein et mis à la disposition de tous les nombreux documents et renseignements aujourd'hui épars ou inaccessibles ! Les horlogers ont l'esprit chercheur et inventif ; il en

Digitized by Google

est peu qui n'aient poursuivi la réalisation de quelque chimère. Ceci, Messieurs, ne peut être pris en mauvaise part, car, dans le monde des infiniment petits, qui est le domaine de notre travail, nous côtoyons toujours l'inconnu ; et qui pourrait dire ce qui serait sorti de découvertes importantes des efforts d'une classe aussi laborieuse et inventive que la nôtre, si au lieu de refaire à plusieurs fois le sillon déjà creusé, on eût pu le reprendre au point où le premier l'avait laissé ?

Je termine ce rapide exposé de nos travaux et de nos tendances. Il vous montre, Messieurs, que la Société ne sacrifie rien aux stériles satisfactions que donnent le bruit et la renommée. Elle veut être utile, et prend pour devise : aider au présent en préparant l'avenir. *Le secrétaire général,*

C. Saunier.

PERFECTIONNEMENT DES SONNERIES DES PENDULES,

Par M. Proust.

Chargé de l'examen de ce perfectionnement, M. Balliman en a fait le rapport qui suit :

« M. Proust, de Nantes, a présenté à la Société des horlogers un mouvement de pendule avec sonnerie à chaperon, dans lequel, par l'addition d'une seule pièce (*b d*, fig. 1, *planche* XLII), il augmente la possibilité de faire rétrograder les aiguilles de toute la quantité qui sépare le moment de la préparation, du moment où les coups sont frappés. Pour produire cet effet, l'extrémité supérieure de la détente *f a* est entaillée en *c* et reçoit dans cette entaille, lorsque la détente est soulevée, l'extrémité de la petite

Digitized by Google

masse *b*, laquelle, sollicitée par le poids de *d*, appuie constamment sur la détente. Le même engagement a lieu quand les aiguilles rétrogradent, et alors la détente reste suspendue jusqu'au moment, où soulevée de nouveau par la cheville de la chaussée, puis, abandonnée à elle-même, elle tombe avec une assez grande vitesse pour que la petite masse, qui a été arrondie pour cet effet, ne puisse entrer en prise.

« Quoique la faculté de faire reculer les aiguilles ne soit pas complète, et tout en faisant quelques réserves relatives à la possibilité d'adhérences pouvant causer la suspension de la sonnerie et en indiquant à l'inventeur que la forme du bec inférieur de la détente serait cause d'un dérangement dans la sonnerie, si une rétrogradation outre-mesure avait lieu, on doit reconnaître que M. Proust, avec fort peu de travail matériel, a su réaliser une amélioration sérieuse. Elle sera surtout utile aux horlogers qui se chargent des remontages de pendules ; cas où les remises à l'heure sont nécessairement fréquentes. » BALLIMAN.

Le rapport de M. Balliman a été approuvé par le Comité général.

COMMUNICATIONS DIVERSES.

NOTES SCIENTIFIQUES (*suite*).

TROISIÈME NOTE.

Sur la découverte de la cause perturbatrice qui s'oppose à l'uniformité du réglage à toutes les températures, des chronomètres avec balancier compensé rectiligne.

Quoique le but que je me propose ne soit que de démontrer la raison par laquelle les chronomètres réglés entre

Digitized by Google

deux températures extrêmes avancent par les températures moyennes, je vais tâcher de faire cette démonstration avec des chiffres et des lois ou principes qui se rapprocheront autant que possible de la réalité et surtout autant que peut le permettre un sujet nouveau.

Lois ou principes.

1. La force d'un ressort spiral étant donnée, le temps de vibration d'un balancier dont le poids est déterminé est proportionnel à son diamètre.

2. Le nombre de vibrations d'un balancier donné est proportionnel à la racine carrée de la force du ressort spiral.

3. Un nombre de vibrations donné s'effectue dans un temps donné par des balanciers de même poids et de différents diamètres, par des ressorts spiraux dont les forces sont proportionnelles aux carrés des diamètres des balanciers.

4. Le mouvement des masses compensatrices du balancier, ainsi que le changement de la force du ressort spiral, sont proportionnels aux différents degrés de la température.

5. J'admets qu'un balancier non compensé éprouve une différence, dans sa marche, de 11 secondes par chaque degré centigrade en 24 heures, temps moyen.

Observation.—Les nos 1, 2 et 3 sont conformes aux lois de la mécanique ; le n° 4, d'après les lois de la physique, ne doit pas être de toute exactitude, et pour le n° 5, le balancier doit faire une différence, en plus ou en moins, de 11 secondes, suivant le métal qui le compose, et même la différence ne doit pas être exactement la même à chaque degré ; mais ces différences ne peuvent induire en erreur pour la démonstration de ma découverte.

Voir le tableau pour démontrer la cause qui s'oppose à

Digitized by Google

l'uniformité de la marche du balancier compensé, pour cette troisième note (*Pl.* XLIV).

La colonne 2 donne le diamètre que doivent prendre les masses compensatrices constituant le balancier, sous différents degrés de la température, et la colonne 3 donne les chiffres ou carrés du diamètre du balancier, représentant la force qu'il faudrait au ressort spiral pour que le balancier effectuât uniformément 86,400 vibrations par jour moyen (ou une vibration par seconde). La colonne 4 donne les chiffres de la force que doit prendre naturellement le ressort spiral, et la colonne 5 donne la racine carrée de ces chiffres qui représentent les diamètres que devraient prendre les masses compensatrices du balancier pour qu'il pût effectuer uniformément une vibration par seconde ou 86,400 vibrations par jour moyen ; mais, malheureusement, cela ne peut être ainsi, puisque, d'après la 4e loi, le mouvement des masses compensatives du balancier, ainsi que le changement de la force du ressort spiral, sont proportionnels aux différents degrés de la température. Donc, je puis admettre que les différences qui existent entre les diamètres de la colonne 2 et celles des diamètres de la colonne 5 sont les variations qui existent et qui restent à corriger pour rendre uniforme la marche d'un balancier compensé. En faisant le rapprochement de ces différences, on voit que le balancier est réglé à 0 glace et à 30 degrés ; à la température moyenne de 15 degrés, il avance de 0″157551, et aux températures au delà des extrêmes, à 45 degrés de chaleur en soustrayant 86.069.525532, colonne 5, de 86,070, colonne 2, reste 0″474428 de seconde que le balancier prend de retard, et à 15 degrés au-dessous de 0 glace, en soustrayant 86.729.529145, colonne 4, de 86,730, colonne 2, reste

Digitized by Google

0″470852 de seconde que le balancier prend encore de retard, etc.

Je termine en croyant que cette démonstration est suffisante pour me faire comprendre et me permettre de répondre si l'on m'adressait cette question : Pourquoi les chronomètres réglés entre deux températures extrêmes avancent par les températures moyennes ? C'est parce que le mouvement des masses compensatrices du balancier n'est pas proportionnel à la racine carrée de la force du ressort spiral.

Observation. — Il est important que l'on sache que mes calculs sont faits pour un balancier dont le mouvement des masses compensatrices se ferait sur la ligne du centre, système de compensation appelée compensation rectiligne, ou compensation imitant celles employées dans le pendule, etc..., but que cherchent à atteindre les constructeurs de chronomètres en croyant arriver par là à procurer une marche uniforme à ces instruments ; faux but, puisqu'il resterait encore à corriger les variations que je viens d'indiquer plus haut.

Réflexion. — Depuis le jour que j'ai fait la découverte de la cause qui s'oppose à l'uniformité de la marche des chronomètres à toutes les températures, je me suis bien des fois adressé cette question : La marche des chronomètres étant uniforme à toutes les températures, pourrait-on, en mer, déterminer les longitudes avec plus de précision ? — Je le crois, si l'on tenait compte des variations que doit éprouver un balancier dans sa marche sous l'influence de l'attraction terrestre, sous les différents degrés de latitude. Et, d'après cette loi... le temps de vibration d'un balancier est proportionnel à la racine carrée de son poids.

Digitized by Google

Il est évident que le balancier doit être soumis aux mêmes lois que le pendule, mais que les variations qu'il éprouve doivent être à sens inverse, c'est-à-dire que le pendule avance en le rapprochant du nord et que le balancier doit retarder, *et vice versâ*, etc.

En admettant que le balancier soit soumis aux mêmes lois que le pendule, on peut s'expliquer la raison par laquelle un chronomètre peut garder le temps, en mer, malgré les grandes différences dans les températures auxquelles il sera exposé, avec une précision qui peut paraître fabuleuse, et qui pourtant ne peut être attribuée au hasard, mais bien à des causes toutes naturelles ; et une autre fois le même instrument, toujours en mer, soumis à des températures plus ou moins constantes, éprouve des variations bien plus grandes, etc.

Exemple : Supposons un chronomètre réglé à l'Observatoire de Paris, et réglé aux températures extrêmes, 5 et 25 degrés, si ce chronomètre est mis à bord et que le bateau aille naviguer dans les mers du Midi et sous l'influence de températures de 30 à 40 degrés de chaleur, naturellement ce chronomètre doit éprouver du retard dans sa marche, à cause du défaut inhérent à son mode de compensation ; mais, l'attraction terrestre étant moins grande sous ces parages, le balancier doit éprouver une diminution dans son poids, et naturellement prendre de l'avance par cet effet; et il peut se rencontrer que le retard qu'il éprouve par le défaut de compensation soit compensé par l'avance qu'il peut prendre par la diminution de l'attraction terrestre, qu'il s'établisse une autre espèce de compensation entre ces deux causes d'irrégularité et que le chronomètre donne les longitudes avec assez de précision.

Digitized by Google

Maintenant, que le même chronomètre, embarqué de nouveau, aille voyager dans les mers du Nord, sous l'influence de températures au-dessous de 0 glace, naturellement ce chronomètre doit prendre du retard par le défaut de la compensation ; mais l'attraction terrestre devenant plus grande le balancier du chronomètre doit devenir plus pesant et doit prendre du retard aussi par cette cause. Ces deux causes de retard réunies doivent faire éprouver une différence en retard dans la marche du même instrument, etc.

Je pourrais multiplier à l'infini les comparaisons ; mais je m'arrête pour le moment, attendu que je ne possède pas de documents assez précis pour traiter convenablement ce sujet.

En admettant que le balancier soit soumis aux mêmes lois que le pendule, on pourrait démontrer qu'un chronomètre réglé dans un observatoire du Nord se comporterait mieux dans toutes les mers et pourrait donner les longitudes avec assez de précision, et qu'au contraire s'il était réglé dans un observatoire du Midi, il se comporterait assez bien dans les mers du Midi, et retarderait beaucoup dans les mers du Nord. P.-L. Mousquet.

ÉCHAPPEMENTS A DÉTENTE.

Réponse à la lettre de M. Rodanet. (Suite.)

Demandez à M** de vous justifier, par expérience, que ces pièces marchent mieux en faisant passer la chaîne du côté du pignon du centre, qu'elle ne marcherait en passant de l'autre côté comme la généralité le pratiquent ; il vous répondra qu'il perd un peu moins de force motrice, que le frottement des pivots de fusée est moindre, que la théorie

Digitized by Google

là plus élémentaire des leviers le conseille, que c'est mieux sans que cependant l'expérience puisse le prouver, qu'en pareille matière il faut s'en référer à la théorie et ne pas s'en écarter.

Il vous tiendrait ce langage sans remarquer que c'est précisément ce que je lui dis ainsi qu'à vous au sujet des deux systèmes de détente, s'il avait fait sur cette question les mêmes recherches que les Berthoud, les Motel et autres, il partagerait leur opinion (1).

Demandez à M. Vissière pourquoi il a adopté dans sa détente le principe de Breguet, pourquoi il la fait si légère ne laissant pas un atôme de matière qu'on puisse retrancher, et s'il pourrait constater par expérience que ces pièces avec sa détente parfaite, comme détente-ressort, marchent mieux qu'elles ne marcheraient avec celles qui sont diamétralement l'opposé de la sienne, lourde sans utilité, ayant le repos très-loin de la tangente, un tirage considérable, un dégagement qui n'est pas sur la ligne des centres, pas un de ces défauts ne se trouve dans celle de M. Vissière, mais bien dans celles d'autres constructeurs que je ne veux pas nommer. Demandez-lui les motifs qui l'ont guidé. En véritable artiste, il vous répondra que ne pouvant arriver à la perfection idéale il s'en approche le plus possible, que l'expérimentation ne peut pas intervenir pour décider en pareille matière.

Quand je vois cet artiste chercher avec tant de soin le perfectionnement de la détente-ressort, la mettre dans des

(1) Je ne lui fais pas un reproche de n'avoir pas étudié cette question à fond. L'art est un champ trop vaste pour qu'un seul homme en connaisse tous les sentiers ; quand on en a bien exploré certaines régions on a rempli sa tâche.

Digitized by Google

conditions si conformes aux principes sans s'arrêter à quelques soins d'exécution, il m'est impossible de croire que s'il n'avait pas rencontré dans sa route le préjugé que, la détente pivotée présentait une résistance variable, que s'il eût été généralement connu que, toutes choses égales d'ailleurs elle présentait moins de résistance au balancier, que, tout bien considéré, elle n'était pas plus coûteuse, il m'est impossible, dis-je, de penser qu'il n'eût pas adopté le système français.

M. * donne à son barillet et à sa fusée des rapports de proportion parfaitement entendus, selon moi, tandis qu'un autre artiste fait l'opposé ; cependant les pièces de celui-ci marchent bien, mais elles ne seraient pas exposées à des inconvénients inhérents aux proportions qu'il emploie s'il suivait les errements de son confrère ; ici, encore une fois, l'expérience serait difficile à interroger.

A votre tour, vous placez l'échappement en dehors de la cage comme Breguet l'a fait d'abord, puis Motel et autres, j'approuve de tout cœur car cette disposition qui est rationnelle facilite le travail de l'horloger. De toutes les modifications possibles c'est bien la plus innocente au point de vue de l'amélioration de la marche et cependant vous avez en vue le perfectionnement, vous avez bien fait en apportant votre pierre à l'édifice du progrès.

Cette généralité ne fait aucun cas de ces bons exemples parce qu'ils sont le fait de quelques artistes exceptionnels. Elle n'aime et n'adopte que ce qui lui est montré par un grand nombre. Justifiez-la si vous pouvez.

J'ai cité les autorités des Berthoud, des Motel, l'exemple de la Suisse, d'une haute importance ici : elle pratiquait la détente-ressort, elle voit un autre système elle prend la peine de l'étudier, elle en reconnaît la supériorité, elle renonce

Digitized by Google

à ses habitudes acquises — chose énorme dans la fabrique. — Elle adopte le système que les premiers artistes français avaient suivi, celui que les hommes d'étude ont déclaré le meilleur... Qu'avez-vous répondu à cela ?... Rien... Il fallait être bien à court de ressources, car c'est grave.

J'ai montré jusqu'à la dernière évidence qu'il n'y avait rien à craindre du côté de l'épaississement de l'huile aux pivots de la détente, vous ne réfutez pas mes observations et vous dites : *l'huile*... ce n'est pas discuter une question, c'est montrer un parti pris quand même.

Au sujet de l'huile, depuis la publication de mon article, un très-chaud partisan de la détente-ressort me disait, en causant de la question... « Quand il me vient à réparer des détentes pivotées je ne fais que graisser les pivots pour éviter l'oxydation, çà va bien... » L'aveu est assez curieux, vous le prendrez peut-être aussi pour une historiette ; permettez-moi de vous dire que je n'en fais jamais, parce qu'en matière sérieuse, historiette et mensonge sont synonymes.

Sans doute on obtient de bonnes marches avec des pièces qui laissent à désirer sous le rapport des principes. Je répète qu'on en obtiendrait de meilleures si on les respectait un peu plus. A mes yeux rien ne justifie des barillets trop petits, des ressorts comme des barres de fer pour avoir une force que donnerait si bien un barillet un peu plus grand, animé de plus de vitesse angulaire. — Des échappements dans lesquels il y a des résistances inutiles, des décompositions de force et par suite des déperditions d'effet utile du moteur, tandis qu'une juste application des règles éviterait ces défauts ; des détentes beaucoup plus lourdes qu'il n'est nécessaire, et qui font une augmentation de résistance préjudiciable à la liberté du balancier ; des

Digitized by Google

trous en pierre trop courts dans la vue de diminuer l'influence de l'épaississement des huiles qui se ferait sentir graduellement et sans grand inconvénient pour les résultats de la marche de la pièce, tandis qu'assez souvent ils coupent les pivots et occasionnent des perturbations considérables ; — des balanciers lourds outre mesure pour augmenter la puissance réglante au lieu de recourir à une plus grande amplitude des arcs dont la propriété est bien connue de ceux qui veulent prendre la peine de l'étudier ; — des roues d'échappement dont on diminue le diamètre pour les rendre légères tandis qu'on leur conserve une forme qui leur laisse un poids inutile, etc. A toutes ces choses-là, et bien d'autres encore, je vois la généralité prendre le mauvais côté sans respect pour l'exemple donné par les hommes qui lui ont montré le bon chemin. Selon vous, sur les questions en litige, il faut suivre la pratique de *tous ;* selon moi on devrait méditer sur les travaux des artistes qui ont fait une étude sérieuse des questions, et faire des efforts pour marcher avec eux dans la voie du progrès.

En examinant attentivement les œuvres des hommes supérieurs, on reconnaît chez chacun le côté de sa préoccupation, celui sur lequel il a porté ses vues. Là se trouvent les choses toujours bonnes à étudier ; malheureusement on voit trop souvent à côté de ce travail du véritable artiste le caractère de l'homme qui, préoccupé de lui-même, ne suit pas assez l'enseignement que ses confrères lui fournissent par leurs œuvres. C'est sur l'ensemble des travaux divers qu'il faut méditer, il ne faut jamais suivre un seul chef de file quel qu'il soit.

Finissons-en. Puisque vous et bien d'autres invoquez si haut ce que vous nommez *la pratique de tous*, voyons si elle suit les bons modèles ou bien la routine, prenons seu-

Digitized by Google

lement deux exemples cités plus haut et celui que vous lui avez donné d'abord.

Je viens de dire que vous placiez l'échappement au dehors de la cage, vous trouvez que c'est mieux, je partage votre manière de voir; cette disposition n'est pas nouvelle, elle doit être connue de tous artistes dignes de ce nom : donc *tous* devraient le faire, tandis qu'il en est fort peu qui le pratiquent. Ainsi, d'après votre travail personnel, votre oracle est en défaut, puisqu'il ne fait pas comme vous, ou bien vous auriez tort de ne pas faire comme lui.

Voici un second exemple, il mérite attention et montrera une fois de plus combien sont dénuées de fondement ces malheureuses paroles si souvent proférées : *Il faut bien qu'on ait reconnu que cela est mieux, puisque tout le monde le fait.*

Il n'est pas de principe de mécanique plus élémentaire que celui qui prescrit de faire passer la chaîne entre l'axe de la fusée et le pignon du centre pour réduire, dans une notable proportion, le frottement des pivots de la fusée, comparativement à la somme de ce frottement, lorsque la chaîne passe du côté opposé. Eh bien, que fait *la pratique de tous*, elle prend le mauvais côté, parce que c'est la tradition, le nombre, la routine qui le lui ont montré. L'examen des travaux d'artistes, l'étude, tout lui répugne ; elle fait et fera ce qu'elle a vu faire par la généralité : et, tant qu'elle pourra dire : *ça marche*, elle sera sourde à tous les conseils. Prosternez-vous devant-elle si vous voulez.

Comment, dans une question aussi simple, là où il n'y a pas la plus légère difficulté à reconnaître les bons principes et à les appliquer pour améliorer l'œuvre ; lorsque depuis vingt ans on a porté aux nues un des constructeurs de

Digitized by Google

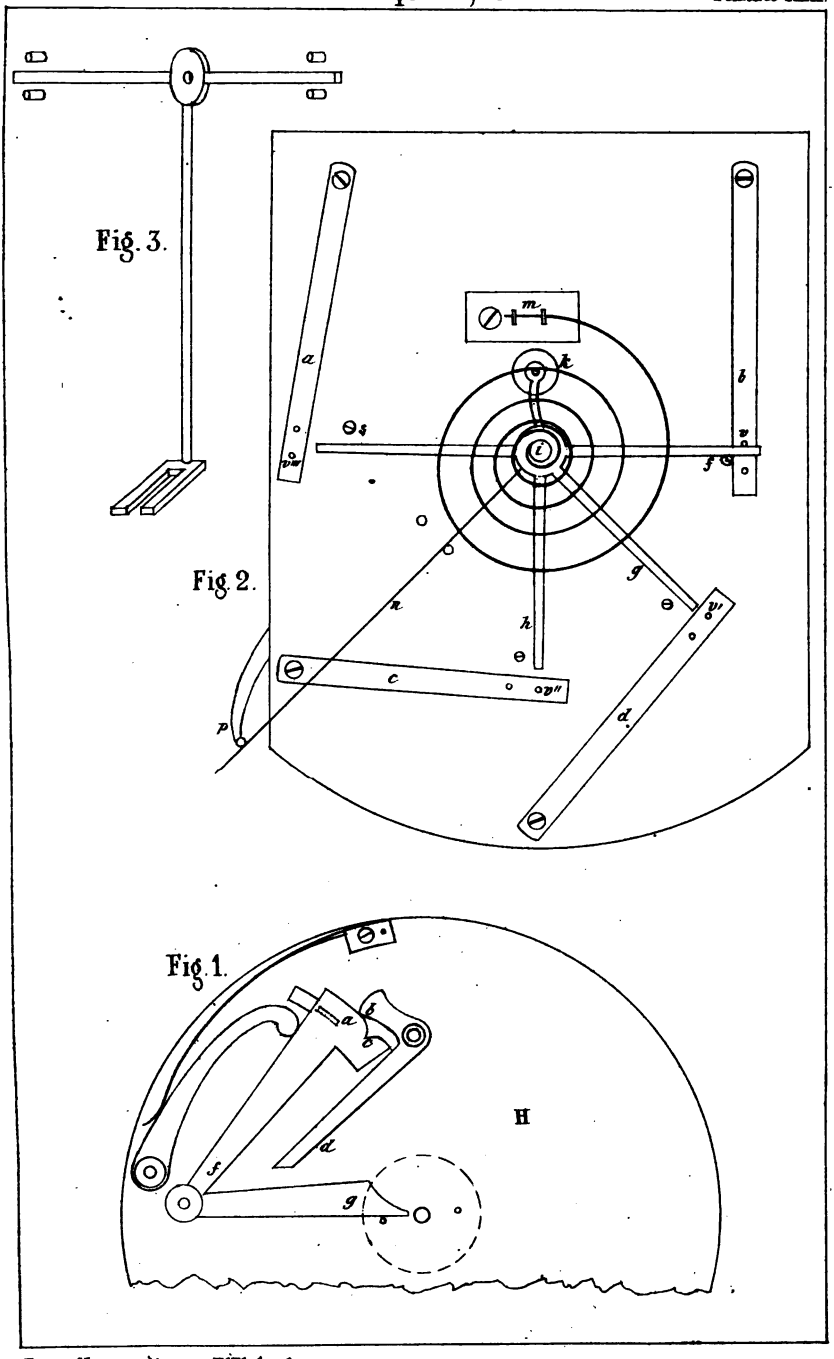
chronomètres parce qu'il était sorti de la routine à cette occasion, tout le monde le sait, cette généralité, l'objet de votre culte, en est encore à faire mal, comme il y a deux siècles dans une question si simple qu'elle en est puérile, et vous voulez nous la donner pour modèle. Votre oracle est encore en défaut de la manière la plus triste pour lui. Cherchez à le réhabiliter d'abord, et vous nous direz ensuite : *Il faut bien que ce soit mieux puisque tout le monde le fait.* Qu'en pensera M. ** qui met une si grande importance à cette modification qu'il a rappelée à la généralité depuis vingt ans et que personne ne pratique, lui qui n'a eu d'autre raison à me donner contre le barillet denté et la détente pivotée que...., si cela était mieux, tout le monde le ferait ! Il a été plus prudent que vous, il n'a rien dit de mon article, nonobstant la promesse formelle qu'il avait faite d'une verte réponse.

Réfléchissez à cet exemple, regardez autour de vous et vous verrez qu'en tout et pour tout, il n'y aura qu'un petit nombre d'hommes qui sortiront de l'ornière, ce qui a fait dire en mille circonstances : *beaucoup d'appelés et peu d'élus.....* et par un de nos plus aimables poëtes :

En dépit de son nom, le sens commun est rare.

Je veux être plus bienveillant envers cette généralité qu'on ne l'est envers moi, je conviendrai qu'elle peut souvent s'autoriser de ce que des hommes éminents pratiquent certaines erreurs, je le regrette, mais on ne peut leur en faire un reproche, lorsqu'on les a vus s'occuper de tant de soins divers sur des questions importantes, de leur part c'est une simple distraction, une petite imperfection inhérente à l'espèce humaine, tandis que de la part de la généralité c'est ce que j'ai dit : — Elle fait parce qu'elle

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

a vu faire. — C'est prudent à elle, si vous voulez, parce parce qu'elle n'est pas en état de juger la valeur des modifications apportées par des novateurs capables, mais ce n'est pas une raison pour lui donner le caractère d'une autorité qu'elle n'a, ni ne peut avoir.

Je vous laisse dans la douce espérance de voir surgir les propriétés encore latentes, ou si vous le voulez dont les causes sont encore latentes, que vous attendez et vous souhaite, pour la nouvelle année qui commence, d'être l'heureux mortel auquel les destins ont réservé le bonheur de les découvrir. Pour moi, sous le poids des années qui se fait sentir, je serai encore votre bon vieux camarade pendant le peu de temps qui me reste à être à la surface du sol, voyant çà et là les erreurs et les préjugés en horlogerie voltiger de bouche en bouche, en attendant que je passe à deux mètres sous terre pour les oublier à tout jamais ; je me considère dès ce moment, par anticipation, dans cet état de béatitude et ne dirais plus mot de la question.

Recevez, etc.

Henri Robert.

L'HORLOGERIE ÉLECTRIQUE.

Par A. L. Vérité, à Beauvais (Oise),

Auteur de l'horloge astronomique de la cathédrale de Besançon, Inventeur des pendules électriques à force constante, Fournisseur des chemins de fer, Membre de plusieurs sociétés savantes,

(PREMIER ARTICLE.)

Depuis plus de dix ans que je m'occupe des applications de l'électricité l'horlogerie, j'ai eu souvent l'occasion de

Digitized by Google

faire des remarques et des observations sur les effets mystérieux de ce puissant agent, encore si peu connu, et de recueillir des notes sur une foule de faits curieux et importants. J'en avais, l'année dernière, classé une partie, dans l'intention de publier un ouvrage traitant spécialement de *l'Horlogerie Électrique*. Cet ouvrage était sur le point d'être terminé quand j'eus l'honneur de voir M. Claudius Saunier, le savant directeur de cette Revue, lequel me fit la proposition de m'ouvrir ses colonnes pour y publier mon travail. Comme mon but était de vulgariser le peu de connaissances que j'ai pu acquérir pendant les longues années que j'ai consacrées à l'application de cette branche des sciences, et de mettre ceux de mes confrères qui ne s'en sont pas encore occupés à même de pouvoir le faire avec succès, je me suis mis en mesure de reproduire de suite, dans la *Revue chronométrique*, les principales parties de l'ouvrage que je publierai plus tard. C'est donc à l'initiative de M. Saunier que je dois de faire cette publication, pour laquelle je réclame toute l'indulgence de mes lecteurs, car je ne suis pas un écrivain; mais je tâcherai de suppléer à ce que mon style pourra avoir de défectueux, par la clarté et la simplicité de mes explications.

Mes publications seraient certes très-incomplètes, si je me bornais à décrire seulement les appareils et les procédés que j'ai imaginés ou modifiés, et le but que je me propose ne serait pas atteint; je décrirai donc aussi ce qui a été fait d'ingénieux et d'utile par des hommes d'un mérite incontestable. Néanmoins je devrai signaler plus particulièrement ceux des appareils que j'aurai fait exécuter chez moi et que j'aurai vu fonctionner, afin que l'horloger qui entreprendra de les reproduire puisse être assuré par avance d'une bonne réussite et d'un plein succès.

Digitized by Google

L'ouvrage que je me proposais de publier devait être précédé d'une préface que je crois utile de reproduire en partie avant d'entrer en matière.

Préface.

En me décidant à publier un ouvrage sur l'horlogerie électrique, je n'ai certes pas la prétention de croire que je puis indiquer les meilleures méthodes à suivre, les meilleurs moyens à employer pour arriver à faire des appareils exempts de tout reproche ; je n'ai pas non plus la prétention de décrire tout ce qui a pu être fait jusqu'à ce jour ; cette tâche serait au-dessus de mes forces, et entraînerait en outre à des recherches que, faute de temps, il ne m'est pas possible d'entreprendre ; je décrirai donc seulement les principales inventions et les meilleures applications de l'électricité à l'horlogerie, celles surtout qui sont dès à présent d'un usage répandu ; je tâcherai aussi de stimuler le génie inventif des jeunes artistes en leur laissant entrevoir ce qu'il est encore possible d'espérer pouvoir faire avec cette science qui, malgré les prodiges qu'elle a déjà accomplis, n'est propablement encore qu'à l'état d'enfance.

M. le comte du Moncel a fait paraître depuis plusieurs années un exposé général, en quatre ou cinq volumes, de toutes les applications de l'électricité. Cet ouvrage est assurément un des plus complets et des meilleurs qu'on ait publiés ; mais, pour le lire avec avantage, il faut déjà supposer au lecteur certaines connaissances acquises. Il deviendrait peut-être difficile, avec cet excellent ouvrage, à un simple horloger n'ayant encore aucune connaissance en ce genre, d'en tirer tout le parti désirable, malgré la clarté et la netteté des explications données par l'auteur.

M. A. de La Rive a aussi publié un ouvrage en trois vo-

Digitized by Google

lumes, avec un très-grand nombre de figures intercalées dans le texte. Cet ouvrage tout scientifique ne peut être compris que par les savants ; et malgré son étendue et le rare talent avec lequel il est écrit, ce serait assurément lettre-morte entre les mains des personnes auxquelles le mien est destiné.

D'autres publications ont été faites ; mais aucun auteur, que je sache, n'a encore écrit spécialement pour l'horlogerie et surtout pour l'horloger n'ayant pas acquis encore de connaissances en physique. Combien pourtant auraient un grand désir de savoir, mais sont persuadés qu'une science toute nouvelle pour eux leur demandera un temps considérable qu'ils ne peuvent trouver, ou bien ils reculent par la crainte d'échouer dans une chose au-dessus de leur portée ! Il y a là une grave erreur ; et si, ce qui n'est pas douteux, l'électricité doit trouver encore des applications nouvelles, s'il doit être fait des inventions utiles, personne, assurément, n'est plus à même de le faire qu'un horloger intelligent, ami de la science et amateur du progrès, parce qu'il possède l'immense avantage de pouvoir établir lui-même tous les instruments ou appareils qu'il peut concevoir ou dont il aura besoin, et cela le plus souvent sans grands frais, tandis que l'homme savant, mais seulement théoricien, est obligé, s'il veut faire une expérience, de s'adresser justement à un horloger ou à un mécanicien pour la construction de l'instrument qu'il désire avoir ; la dépense devient alors, il faut bien le dire, souvent la cause qui le fait renoncer à cette expérience, et Dieu seul sait combien la société a dû être privée d'appareils utiles de toute nature, faute par les inventeurs de pouvoir réaliser leur idée.

Mon livre ne sera donc pas écrit pour les savants, d'abord

Digitized by Google

parce que, pour écrire pour les savants il faut l'être soi-même, et je n'ai certainement pas cette prétention, ni cet avantage ; mais le peu que je sais, je voudrais pouvoir l'inculquer aux jeunes gens qui se destinent à l'art si délicat de l'horlogerie ; je voudrais pouvoir leur inspirer l'amour de la science et du travail, afin qu'ils trouvent du bonheur à exercer la profession qu'ils ont adoptée et qu'ils puissent arriver à se faire une position honorable et à acquérir l'estime de leurs concitoyens.

On ne trouvera donc dans cet ouvrage ni formules algébriques, ni calculs savants, ni termes susceptibles de n'être pas compris ou de ne pas être interprétés selon leur vrai sens. C'est pourquoi j'engagerai ceux de mes lecteurs qui se seront bien pénétrés des faits, qui auront bien compris ou exécuté quelques-uns des appareils que je décrirai, d'avoir ensuite recours aux excellents ouvrages dont j'ai parlé plus haut, afin de féconder davantage leur esprit d'invention.

L'amour du travail étant le plus sûr moyen pour parvenir à s'assurer une existence heureuse, je ne saurais donc trop engager les jeunes gens qui commencent, à entrer franchement et résolûment dans cette voie qui leur sera profitable. Je ne parle pas seulement de ce travail manuel où l'intelligence n'arrivant qu'au second plan, leur fait quelquefois accepter et même rechercher avec trop d'empressement les jours de repos pour se délasser du travail manuel de la semaine par des distractions souvent compromettantes pour leur avenir. L'intelligence n'étant donnée qu'à l'homme seul, combien celui qui ne la cultive pas est répréhensible ! car, quelle que soit la profession qu'on exerce ou la position qu'on occupe, l'intelligence demande à être continuellement cultivée ; elle procure des jouissances

Digitized by Google

réelles pour le présent, et elle assure, dans l'avenir, au temps du repos, des distractions et des souvenirs agréables.

Si ces quelques lignes, dictées sans art, mais avec cœur et conviction, peuvent faire naître chez quelques-uns de mes lecteurs ce désir de science et de goût pour l'étude, je ne regretterai pas de les avoir écrites, ainsi que l'ouvrage que je vais publier, puisque c'est l'unique but que je me suis proposé en le rédigeant. VÉRITÉ.

(*La suite au prochain numéro.*)

VARIÉTÉS.

STATISTIQUE.

QUELQUES CHIFFRES CURIEUX.

En 1860, Paris a consommé en nombres ronds :

Sel, 10 millions de kilogrammes ; glace à rafraîchir, plus de 6 millions de kilogrammes ; huîtres, pour une somme de plus de 2 millions de francs, ce qui indique qu'une cinquantaine de millions d'huîtres ont été dévorées par ce gouffre humain.

Vins, boissons fermentées, liqueurs, etc., près de 3 millions d'hectolitres.

Paris est la ville du monde où, proportionnellement au chiffre de la population, c'est-à-dire par tête d'individu, il se consomme le plus d'absinthe.

Si la glace pouvait être agglomérée en un seul bloc d'un mètre carré, elle atteindrait une hauteur d'environ 6 kilomètres.

Le vin, la bière, les liqueurs formeraient un lac, navigable pour les barques, d'un mètre de profondeur sur 300,000 mètres environ de superficie.

Digitized by Google

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES HORLOGERS.

JURY INTERNATIONAL DE L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1862.

Les membres de la Société des horlogers apprendront avec une vive satisfaction que leur président, M. Breguet, fait partie du jury international des récompenses de l'exposition de Londres.

C'est la première fois que cette haute distinction est conférée directement à un horloger.

Elle est aux yeux de nos collègues, et tout à la fois, un hommage au caractère et au mérite personnel de l'éminent artiste et une tardive justice rendue à l'art de l'horlogerie, que l'on a peut-être jusqu'ici, et en haut lieu, un peu trop envisagé sous son côté purement industriel et mercantile.

C. S.

ANNEXE AU PROCÈS-VERBAL DE LA PAGE 57.

NOTE DE M. ROBERT.

La raison de préférence que M. Delmas attribue au pendule à leviers sur celui à mercure est que, dans tout état de cause, on peut augmenter ou diminuer l'effet de compensation, lorsqu'en raison d'un déplacement il y a lieu à changer la longueur du pendule, qui est variable selon les localités (1); tandis qu'avec le pendule à mercure il faudrait, selon lui, en même temps qu'on change cette lon-

(1) La durée de l'oscillation du pendule, étant due à la pesanteur, varie en raison composée de la distance au centre de la terre et de la latitude du lieu. Voir les *Notions élémentaires de physique sur la pesanteur des corps à la surface de la terre*, et les effets de la force centrifuge sur ces mêmes corps, selon le degré de latitude.

Digitized by Google

gueur, changer aussi celle de la colonne de mercure, opération moins facile, puisqu'elle consisterait à en ajouter ou à en ôter.

Nous n'admettons pas cette appréhension, parce qu'elle porte sur des quantités si petites qu'elles échappent à tous les moyens d'observation. On pourrait montrer, par le calcul et la loi des longueurs du pendule, que l'effet maximum qui aurait lieu s'élèverait à 1″ de temps en 24 heures; pour une horloge qui, réglée à la température ordinaire, serait portée à celle de 400°, beaucoup plus élevée que celle à laquelle fondent le plomb, le zinc et bien d'autres métaux; ou, pour plus de simplicité, à un quart de seconde en 24 heures, si l'horloge marchait à la température de l'eau bouillante.

L'art de l'horlogerie est dans l'impossibilité d'atteindre ce degré de précision idéale et inutile, ainsi qu'il serait facile de le démontrer, et d'autre part les pendules à leviers ont des vices radicaux qui les ont fait abandonner, depuis longtemps, par les penduliers, qui en ont fait l'application aux pendules servant aux observations astronomiques (voir *l'Art de régler les Pendules et les Montres*, 2e édition, p. 135 et 145). Toutefois, nous nous empressons de reconnaître dans le pendule de M. Delmas un très-joli agencement; il sera parfaitement à sa place dans une belle pendule de cheminée, qui paraît être la destination que son auteur lui assigne.

SOUSCRIPTION, ETC. (SUITE DE LA PAGE 11).

Les horlogers ou amateurs qui désirent apporter leur concours à l'œuvre que fonde la Société (voir pages 9, 10 et 11) voudront bien faire part de leur intention à M. le

Digitized by Google

secrétaire général, et lui indiquer le chiffre de leur cotisation et le mode de perception qui devra être employé.

En dehors de la souscription, la Société reçoit pour ses collections, etc., des dons en volumes, dessins, modèles, calibres, pièces anciennes, etc. — Les noms des donateurs seront publiés.

Deuxième liste des souscripteurs par ordre alphabétique.

Rectification. — M. Godefroy, de Blois, dont le nom avait été mal orthographié dans la première liste, s'y trouvait inscrit, par suite d'une erreur de versement, pour la somme de 3 fr., tandis que sa souscription réelle était plus élevée. Nous défalquons cette somme de 3 fr. du total de la première liste et nous rétablissons sur la seconde l'inscription de M. Godefroy telle qu'elle doit être.

	f.	c.
Total de la première liste (moins 3 fr.)	1060	00
MM. Brocot (Achille), Paris.	50	00
Barbier-Franqueville, Pont-Faverger (Marne). .	5	00
Couët (Charles), Paris.	20	00
Charpentier (Amédée), succ. de M. Oudin, Paris.	75	00
Des Fontaines, Paris.	100	00
Gobert, Saint-Denis (Seine).	5	00
Godefroy, Blois (Loir-et Cher).	10	00
Huvelliez, Versailles (Seine-et-Oise).	10	00
Leroy (Th.), fabricant d'horlogerie, Paris. . . .	15	00
Patek (de) } Philippe (Adrien) } fabricants à Genève. . . .	100	00
Revillon (Franc), fabricant à Genève.	10	00
Sieurin frères, Montivilliers (Seine-Inférieure). .	10	00
Sordet fils, fabricant à Genève.	22	00
Vallet (Amédée), Bordeaux (Gironde).	97	00
Total des deux premières listes. . . .	1589	00

Digitized by Google

NÉCROLOGIE.

Une douloureuse perte vient d'être subie par la Société des horlogers, dans la personne de l'un de ses vice-présidents, M. Rozé. Nous résumerons, dans une notice biographique, la vie laborieuse et bien remplie de l'homme de mérite, qu'une mort froudroyante vient de nous enlever prématurément.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1862 A LONDRES.

INSTALLATION DU JURY DES RÉCOMPENSES. — RENSEIGNEMENTS DIVERS. — LA MÉDAILLE UNIQUE.

(Troisième article.)

Le 3 mars dernier a eu lieu l'installation de la section française du jury international des récompenses.

Cette section comprend deux classes de membres : les uns titulaires, les autres suppléants.

Elle ne devait se composer que de membres titulaires ; mais on a dû opérer la division ci-dessus, pour ne pas dépasser le nombre restreint de soixante-cinq jurés titulaires qui a été imposé par les commissaires anglais comme la part proportionnelle revenant à la France dans le grand concours de 1862. Ce nombre, évidemment, est insuffisant en face de la quantité et de la diversité de nos industries.

Il a, en outre, créé à la Commission impériale de nombreuses difficultés, exposées en ces termes dans le discours de S. A. I. le prince Napoléon, auquel nous empruntons les documents qui suivent :

« Cette limite, je le répète, a été notre grande difficulté. Il s'en est présenté une autre sur laquelle je vous demande

Digitized by Google

la permission de vous donner quelques éclaircissements : c'est la distribution des membres du jury français dans les différentes classes du jury international.

« Vers le commencement de mars seulement, une communication des commissaires anglais nous a fait connaître le chiffre des jurés français, en nous engageant à hâter nos désignations et en nous laissant le soin de répartir les jurés entre les diverses classes. Notre travail s'est fait immédiatement, et les titulaires en ont été informés; mais, dans l'intervalle, les commissaires anglais ont cru devoir désigner eux-mêmes le nombre de nos jurés dans chaque classe : il en est résulté pour nous l'obligation de modifier la composition des classes et d'éloigner plusieurs d'entre vous de la classe à laquelle semblait les appeler la spécialité de leurs travaux.

« L'inconvénient que je vous signale pourra être diminué par les changements que vous avez la faculté de faire entre vous ; la commission ratifie d'avance les mutations que vous ferez ainsi d'un consentement réciproque.

« Nous avons arrêté pour vos opérations un règlement qui vous a été distribué. J'appelle votre attention sur l'article 6, en dehors de vos travaux comme membres du jury international, nous vous demandons un rapport sommaire qui doit être fait avant le 1er juillet, à un point de vue plus exclusivement français. Veuillez surtout remarquer que les conclusions de ce rapport doivent indiquer les mesures à l'aide desquelles le Gouvernement pourrait seconder les efforts de l'activité privée et supprimer les entraves qui paraîtraient y faire obstacle.

« Nous avons pensé qu'il était bon de profiter des lumières d'une réunion d'hommes éminents et possédant des connaissances pratiques, pour leur demander d'émettre des

Digitized by Google

vœux propres à éclairer l'opinion publique sur les modifications à introduire dans nos lois et règlements.

« Il est bon que l'on sache que le Gouvernement est toujours heureux de faire un appel aux hommes éclairés pour marcher dans la voie du progrès.

« L'article 8 porte que les rapports seront imprimés et livrés au public avant la clôture de l'Exposition universelle. Cette prescription est de la dernière importance, et nous voulons qu'elle soit strictement observée. Il faut que vos travaux aient un résultat immédiat et pratique, et nous voulons éviter à tout prix de fâcheux errements qui, en retardant au delà de toute mesure la publication des rapports, diminuent leur importance et leur ôtent tout intérêt d'actualité.

« Nous avons cru qu'il y avait tout avantage à presser l'exécution de vos rapports ; votre activité, la connaissance profonde des différentes matières que vous aurez à traiter, nous sont un sûr garant de la valeur de ces travaux, qui aideront à déterminer les récompenses exclusivement françaises que l'Empereur voudra sans doute donner à nos exposants, en dehors de l'action du jury international.

« Vous aurez à choisir entre deux systèmes, dès que le jury international sera constitué à Londres : vous savez que le règlement anglais porte qu'une seule médaille de récompense sera distribuée aux exposants des trente-six classes de l'industrie. Faudra-t-il, limitant ces médailles à un très-petit nombre dans chaque classe, en faire des récompenses sérieuses, dès lors vivement disputées? faudra-t-il, au contraire, les distribuer en grand nombre, et mettre au même niveau tous les degrés de mérite ?

« Je ne fais qu'appeler votre attention sur ces deux ten-

Digitized by Google

dances, sans indiquer une préférence. Vous vous déciderez beaucoup mieux sur les lieux mêmes. Je me borne à vous recommander de choisir avant tout le système qui servira le mieux les intérêts généraux du commerce et de l'industrie. »

Résumons les renseignements parvenus aujourd'hui à notre connaissance :

1° Le nombre des jurés titulaires français a été fixé par les commissaires anglais à soixante-cinq ;

2° Ils ont également déterminé le nombre de ces jurés dans chaque classe ;

3° Un rapport sommaire, fait à un point de vue exclusivement français, doit être prêt au 1er juillet ;

4° Les rapports seront imprimés et livrés au public avant la clôture de l'Exposition :

5° Il n'y aura qu'un degré de récompenses ; une seule sorte de médaille sera attribuée pour tous les mérites jugés dignes d'une distinction spéciale ; dans chaque classe, un exposant récompensé ne pourra obtenir qu'une seule médaille ;

6° Les jurys seront invités à soumettre leurs propositions de récompenses aux commissaires britanniques, avant le dernier jour de mai. Ils auront à exposer, dans une courte notice, les motifs de ces propositions ; et les commissaires auront le pouvoir de ne point confirmer celles qui ne sembleraient point suffisamment motivées.

7° Les médailles accordées seront proclamées dans une cérémonie publique, qui aura lieu au commencement du mois de juin. Ces récompenses seront aussitôt affichées d'une manière apparente dans les emplacements occupés par les exposants qui les auront obtenues ;

Digitized by Google

8° Les médailles seront délivrées aux exposants récompensés le jour de la clôture de l'Exposition.

Plusieurs des dispositions ci-dessus nous paraissent sages et dictées par un remarquable désir de progrès; mais quelques autres soulèvent de nombreuses et légitimes objections.

La question de la médaille unique, par exemple :

Sera-t-elle donnée avec libéralité? Tout le monde à peu près y aura droit, puisqu'il n'y a guère qu'un ou deux exposants par spécialité. La distinction des mérites divers, où sera-t-elle alors? Comment cette médaille peut-elle donner la mesure des services rendus? Comment affirmera-t-elle la supériorité de l'industrie d'un pays sur l'industrie similaire d'une autre contrée, etc., etc.?...

Cette médaille unique doit-elle être une récompense sérieuse? Comment expliquer alors que les commissaires anglais aient oublié que pour qu'une médaille ait une valeur réelle, il faut qu'elle soit disputée et que toute lutte suppose des combattants? Or, ainsi que le fait si judicieusement remarquer M. Duverry dans le *Monde industriel*, « que signifie l'admission ou la non-admission à un con-« cours se présentant dans les conditions de celui qui va « avoir lieu à Londres, où, faute de place, trois fabricants « sur quatre reçus d'emblée par la commission d'examen, « ont été ensuite éliminés, et où ceux admis sont pour la « plupart resserrés dans un espace impossible? On ne sau-« rait réellement admettre que ce soit là une représenta-« tion complète de l'industrie française ».

Cette manière de voir est partagée par une bonne partie de nos confrères. D'ailleurs, en ce qui concerne l'horlogerie, ne voyons-nous pas beaucoup trop de noms, honorablement cités dans notre industrie, et qui ont dignement tenu

Digitized by Google

leur place aux précédentes expositions, réduits, par l'exiguïté des espaces accordés, à n'être remarqués au concours de 1862 que .... par leur absence ? C. S.

DOCUMENTS COMMERCIAUX. — FAITS INDUSTRIELS.

COMMERCE D'HORLOGERIE EN 1858.

Nous trouvons, dans un journal anglais, le relevé des droits perçus en Angleterre sur les différents articles importés de France pendant l'année 1858. Nous en détachons seulement les chiffres qui intéressent l'horlogerie et qui peuvent au besoin fournir des termes de comparaison.

Les pendules et les montres importées de France en Angleterre ont acquitté des droits d'entrée pour une somme de près d'un demi-million de francs, savoir :

Les pendules, pour.	98,200 fr.
Les montres, pour.	373,500 —
Soit, pour une somme totale de. .	471,700 fr.

COMMUNICATIONS DIVERSES.

GARDE-PIVOTS,

Par M. Cuel, de Paris.

Dans les échappements de pendules il y a ordinairement deux manières de monter la tige d'ancre et la fourchette.

D'après la plus ancienne, l'assiette de la fourchette est fixée sur la tige d'ancre ; d'après l'autre elle y est mobile, c'est-à-dire tenue à frottement.

Dans la première manière, lorsqu'on employait un pendule léger, on ne prenait d'autres précautions contre la rupture des pivots que le plus ou le moins d'excès dans leurs

Digitized by Google

diamètres, et lorsqu'on employait un pendule lourd, on plaçait deux goupilles sur la platine pour limiter l'amplitude de la fourchette un peu au-dessous de celle que la roue permet à l'ancre. Par ce moyen on préservait de pression, donc de rupture, les pivots de la roue ; mais ceux de l'ancre y restaient toujours exposés, inversement à la distance des goupilles au pivot du côté du coq.

On voit que, avec ce système, il faut de très-gros pivots à l'ancre.

Le but primitif de la seconde manière a été de pouvoir mettre le pendule d'échappement par une forte impulsion donnée au balancier : dans ce cas, on ne met pas de goupilles de renversement sur la platine, c'est le fond des dents de la roue qui limite l'amplitude de l'ancre ; mais comme la dureté du frottement de l'assiette sur la tige doit croître avec le poids et la longueur du pendule, il en résulte que, pour résister à la casse, les diamètres des pivots de la roue et de l'ancre doivent augmenter comme ce frottement.

On voit donc que, suivant ce système, il faut des pivots énormes à l'ancre et à la roue.

Dans le système que je présente, la fourchette est à frottement comme dans le précédent ; il y a de plus une pièce que je nomme *garde-pivots.*

Ce garde-pivots consiste en deux bras diamétralement opposés, fixés sur la tige d'ancre près la fourchette (fig. 3, planche XLII); ces bras oscillent chacun entre deux goupilles fixées à la platine et qui laissent à ces bras une étendue de mouvement un peu moindre que celle que la roue laisserait parcourir à l'ancre si ces goupilles n'y étaient pas. Il en est absolument pour chacun de ces bras comme pour la fourchette fixée à la tige d'ancre du premier système ; et de même que, dans le second système, la four-

Digitized by Google

chette de celui que je présente est à frottement, elle suit les écarts exagérés du pendule : alors, dans ces conditions, les bras du garde-pivots atteignent leur maximum d'amplitude en s'arrêtant sur les goupilles, et avec eux s'arrêtent aussi la tige et l'ancre. Pendant ce temps d'arrêt la fourchette se déplace autour de cette tige par un mouvement angulaire dont l'étendue est en rapport avec la force donnée à l'impulsion combinée avec la dureté du frottement.

J'ai eu l'honneur de présenter à la Société des horlogers, dans la séance d'avril 1861, par l'intermédiaire de M. Rozé père, un instrument précipitamment exécuté, mais suffisant cependant pour suivre de l'œil les divers effets que je désirais signaler à l'attention des horlogers.

Cet instrument se compose d'une platine, représentée fig. 2, planche XLII, portant par-dessous un pont assez haut. Ce pont est percé d'un trou destiné à recevoir le pivot inférieur d'un axe. Sur la platine est un plot *m* auquel est attaché un spiral. Au centre de ce spiral est un bouchon de cuivre *i* percé d'un trou qui reçoit le pivot supérieur de l'axe ; les deux trous doivent se correspondre exactement quand le spiral est libre et parallèle à la platine et que ledit axe est perpendiculaire à cette platine. Cet axe, invisible sur la figure, porte quatre bras *f*, *g*, *h*, *s*, dont deux *f*, *s*, sont diamétralement opposés ; le troisième *h*, est placé à angle droit avec les deux premiers *f*, *s*, et le quatrième *g*, à quarante-cinq degrés avec le troisième *h* et l'un des premiers *f*, et par conséquent à 135° avec l'autre *s*. Par une fine tige de métal *n* on fait tourner l'axe, comme fait une fourchette, au moyen du bras *p* dont le centre du mouvement est concentrique à cet axe. On comprend que l'ensemble des quatre bras, de la tige *n*, et du contre-poids *k*, portés

Digitized by Google

par la même pièce, doit être en équilibre sur les pivots ; tout cet assemblage doit encore être extrêmement léger.

La platine porte encore quatre barrettes *a*, *b*, *c*, *d*, ayant un centre de mouvement figuré par une vis à une de leurs extrémités, et portant à l'autre extrémité deux goupilles qui représentent, à volonté, soit les goupilles de renversement, soit celles du garde-pivots. Quatre vis *f*, *g*, *h*, *s*, sont fixées à la platine et servent à arrêter l'une ou plusieurs de ces quatre couples de goupilles, à une distance égale du centre du spiral.

Enfin, sous la platine est un très-grand pont, bien haut, percé d'un trou dans la direction de l'axe. Ce trou reçoit le pivot du tenon qui porte le bras *p*, qu'on fait ainsi mouvoir doucement à la main, concentriquement à *i*, quand on veut entraîner la tige *n* comme un pendule fait d'une fourchette.

Manière d'expérimenter. — 1re *Expérience.* On dégage trois barrettes, *a*, *c*, *d*, et on engage celle *b* en la rapprochant du spiral jusqu'à ce qu'elle butte contre sa vis d'arrêt. La platine tenue à peu près horizontalement de la main gauche, on prend le tenon du bras *p* avec la main droite et on le fait tourner dans le sens de *n* vers *h*, afin que ce bras atteigne et conduise doucement la tige-fourchette *n*. Le bras *f* s'arrêtera contre la goupille *v* de la barrette *b*, et si on continue de faire tourner le tenon dans le même sens, on verra le bouchon *i* se mouvoir dans une direction à angle droit avec le bras *f*. En conduisant la tige dans le sens opposé, le bras s'arrêtera sur l'autre goupille de la barrette *b* et le bouchon se déplacera dans la direction opposée à celle du premier cas, mais toujours à angle droit avec le bras *f*.

Digitized by Google

Ce mouvement est la conséquence de la pression exercée sur le pivot supérieur de l'axe.

2° *Expérience.* La barrette *b* restant en action, en engageant la barrette *d*, et, comme plus haut, en conduisant la tige *n* vers *d*, le bras *g* s'arrêtera contre la goupille *v'*, en même temps que le bras *f*, le bouchon se déplacera moins que dans le premier cas pour une même pression, et la direction sera changée ; elle sera la résultante des directions considérées isolément pour chacun des bras *f*, *g*; elle sera de 90° plus 22°,5 ou 112°,5 avec le bras *f* et 90° moins 22°,5 ou 67°,5 avec le second bras *g*.

3° *Expérience.* Dégager la barrette *d* et engager celle *c*, le bras *h* s'arrêtera en même temps que le bras *f*, le bouchon se déplacera encore moins, et la direction sera aussi plus modifiée ; elle sera de 135° avec le bras *f* et de 45° avec le bras *h*.

4° *Expérience.* Si l'on veut expérimenter avec des bras formant entre eux un angle de 135°, on dégagera les barrettes *b*, *c*, on engagera les barrettes *a*, *d*; la tige *n* étant conduite comme ci-dessus, le déplacement du bouchon sera encore bien plus réduit, et la direction de son mouvement formera un angle de 157°,5 avec l'un des bras, et un angle de 22°,5 seulement avec l'autre bras ; en tournant le tenon dans l'autre sens, ces angles auraient leur complément pour ouverture, c'est-à-dire que la direction serait opposée et qu'elle formerait des angles inverses avec les bras.

5° *Expérience.* Enfin, en engageant les barrettes opposées *a*, *b*, les bras *s*, *f* s'arrêteront ensemble contre leurs goupilles, la direction donnée au bouchon par rapport au bras *f*, sera *contraire* à la direction donnée par rapport au bras *s*; de plus, les pressions seront *égales*, donc le résultat sera *zéro* ;

Digitized by Google

ce qui est sensible par l'immobilité du bouchon *i* porté par le spiral, bouchon qui obéit à la moindre pression. On peut même, dans ce cas, enlever le bouchon avec des brucelles, le pivot restera fixe et tournera sur lui-même avec l'axe, mais ne se déplacera pas latéralement.

Résumé. — Dans le système que je présente on a un moyen certain d'éviter la rupture des pivots fins, et même très-fins, des ancres et des roues d'échappement ; rupture mise en question par la dureté du frottement de l'assiette sur la tige d'ancre, le poids et la longueur du pendule, et la force exagérée, donnée par la main, à l'impulsion ; et ce moyen consiste dans l'emploi de *deux bras diamétralement opposés, fixés à la tige d'ancre, se balançant chacun exactement de la même quantité entre deux goupilles fixées à la platine.*

Il va de soi que les bras doivent être légers et les goupilles parfaitement bien placées. CUEL.

CHRONIQUE DES FABRIQUES.

ÉCOLE MUNICIPALE D'HORLOGERIE A BESANÇON.

L'industrie offre parfois ce singulier phénomène que la splendeur touche à la décadence, et que la perfection suspend le progrès et lui imprime un mouvement en arrière. Entre autres causes, l'avidité de la spéculation et la mauvaise foi dans la concurrence produisent ce résultat. Elles engendrent la marchandise de pacotille, qui maintient l'ouvrier dans l'ignorance ou le manque d'émulation. Et, en mettant obstacle à ses progrès par l'insuffisance des apprentissages et la tolérance, quant au mauvais aloi de la fabri-

Digitized by Google

cation, elles déprécient son travail, et par suite avilissent son salaire.

Cet état de choses est d'autant plus fâcheux que les moyens mécaniques plus parfaits et la main d'œuvre plus divisée, sembleraient devoir favoriser le progrès au lieu d'en étouffer l'essor.

En dehors des moyens mécaniques, l'ouvrier trouve son compte à ne traiter que telle ou telle partie : il y acquiert l'habileté qui multiplie le gain et diminue la fatigue. Quant une fabrique est montée sur le pied de celle de Besançon, on y rencontre cette combinaison de travail où chaque objet ouvré a sa place et sa demande, parce que ces mille et un objets, qui ont mutuellement besoin l'un de l'autre, sont autant de spécialités faisant industrie à part. L'apprentissage est libre de son choix au milieu de cette variété de divisions, et il se fixe naturellement d'après le salaire présumé et la courte durée du noviciat. Gagner et gagner de bonne heure est à coup sûr une ambition légitime ; mais cette prétention, outre divers inconvénients, a celui de rendre de plus en plus rares les apprentissages complets. J'appelle ainsi non la connaissance de la montre dans la nomenclature de ses pièces, et leur ingérence dans l'organisme intérieur, mais bien la fabrication technique de ces mêmes pièces, leurs rapports et les lois qui régissent leur action mutuelle. La profession d'horloger, on l'a dit fort judicieusement, tient à la fois aux beaux arts et aux sciences : elle ne saurait descendre au niveau d'un métier. S'il n'est point de travail qui exige plus d'intelligence et de dextérité, il n'en est point où les études rationnelles s'allient mieux à l'application pratique de la science. C'est pourquoi, sans prétendre faire, en tous cas, des Janvier et des Breguet, une école d'horlogerie m'a toujours apparu

Digitized by Google

comme un des moyens conservateurs de l'art chronométrique. Voici l'origine de celle de Besançon :

L'Académie avait mis au concours pour 1859, *l'Histoire de l'horlogerie en Franche-Comté*, avec les considérations morales et économiques qui, naturellement, se rattachent à cette question. Le concours, et la discussion des mémoires, ne furent d'abord pas compris du public. Les hommes les plus intelligents et les plus respectables y virent une machine de guerre contre une industrie, qui, jusqu'alors, avait, il est vrai, suscité quelques plaintes à l'endroit de la conduite de ses membres, comme si toutes les professions n'avaient pas, en fait de moralité, leurs pôles extrêmes. Or, pourtant que s'était proposé l'Académie? Montrer le passé à nos concitoyens, les éclairer sur l'avenir, et dissiper enfin des préjugés qui ne sont plus de mise dans le siècle où nous vivons.

A cet égard, on peut le dire, l'Académie a rendu à notre ville un signalé service, et il valait bien le sacrifice d'une question d'archéologie, d'un fragment d'histoire de la province ou d'une légende empruntée à nos vieux manoirs. Depuis lors, au milieu de notre population mixte, les préventions s'effacent, les rapports s'améliorent, et les Suisses trouvent ici, je ne dirai pas l'égalité, mais la sympathie et la fraternité.

L'Académie avait encore pour objet d'appeler spécialement l'attention des hommes sérieux sur les trois points suivants : perfectionner, compléter, moraliser notre fabrique.

Parmi les moyens proposés, le premier, déjà conçu par quelques bons esprits, était la fondation d'une école d'horlogerie. Le moyen méritait d'être étudié. Plusieurs citoyens recommandables se chargèrent de ce soin : à leur tête figure M. France, président de la chambre de commerce, et

Digitized by Google

connu de tous par son dévouement au bien public. Deux ans après, cette commission spontanée produisait une combinaison, qui sembla susceptible de soutenir l'épreuve de l'expérimentation.

L'entreprise ayant un caractère national, vu la condition exclusive de Besançon, on crut pouvoir la mettre sous le patronage de l'État. Or, Cluse venait d'être annexé, et réclamait naturellement le bénéfice de ses priviléges antérieurs. Donc, livrée à elle-même, elle vint s'abriter sous le drapeau municipal de notre ville. Celle-ci, je me hâte de l'ajouter, afin qu'on n'en calomnie ni la prudence ni les mesures en apparence parcimonieuses, ne pouvait pas prêter à l'œuvre un bien large concours, chargée qu'elle est d'une dette considérable. Je fais cet aveu sans compromettre mon pays, s'il est vrai que, pour une ville, les dettes soient un indice de progrès. Quant à l'administration municipale, elle s'est montrée aussi bienveillante que résolue : sous ses auspices les lenteurs se sont abrégées, les difficultés se sont évanouies.

Le 16 fév. 1861, le conseil municipal de Besançon votait la création d'une école *théorique* et *pratique* d'horlogerie.

Comme conséquence, une commission était immédiatement constituée pour jeter les bases d'un règlement. Sa rédaction confiée à l'un de nos concitoyens les plus habiles en administration, est un chef-d'œuvre d'arrangement organique et de prévoyance.

Une délibération du 18 mai 1861, donne une pleine et entière adhésion à ce règlement.

Sous la dénomination de cinq titres généraux, il contient toute l'économie de l'organisation et de la marche de l'école.

Le premier définit l'institution à créer. Le deuxième trace

Digitized by Google

l'enseignement théorique et l'enseignement pratique. Le troisième traite du régime de l'école. Le quatrième énumère et fixe les éléments de la comptabilité. Le cinquième se rapporte à l'administration et au personnel. Ces préliminaires achevés, il sembla un jour que le plus difficile restait à faire : il manquait là un homme qui fût à la fois l'âme et la manifestation du projet. Eh ! bien, cette question, qui pouvait compromettre une entreprise si laborieusement préparée, a été résolue dans les meilleures conditions. Les Suisses, nos devanciers et nos maîtres en horlogerie, nous ont donné un de leurs compatriotes, pour diriger notre école : c'est M. Courvoisier de Fleurier (canton de Neufchatel). La décision municipale, qui lui confère le titre de directeur date du mois de décembre 1861.

M. Courvoisier justifie pleinement la préférence dont il a été l'objet. C'est un homme modeste, fort habile en horlogerie, et possédant l'art d'enseigner. La douceur de son caractère, son intelligence et son zèle lui ont facilement conquis l'affection et le respect de ses élèves.

L'école est installée dans l'ancien grenier d'abondance. Le local parfaitement approprié à son objet, présente un coup d'œil magnifique, sa décoration est sévère sans manquer d'élégance. Une salle à trois travées, pourvue d'un matériel convenable, offre au travail, sous le rapport de l'étendue, de la distribution et de la lumière toutes les aisances désirables.

Les examens d'admission ayant eu lieu le 16 janvier, l'école ouvrait le 2 février, et dès ce jour l'enseignement pratique est en pleine activité.

Le nombre des élèves est peu considérable. Il n'entrait pas dans les vues de la commission de laisser envahir l'école dès les premiers temps. Il y avait là une discipline à établir,

Digitized by Google

des méthodes à éprouver, et leur application n'en pouvait être utilement suivie que sur une petite échelle, pour en étendre les résultats avec plus de certitude et de succès. L'essai en grand eût été une cause de trouble et peut-être d'échec; et, par ce défaut de prudence, on aurait peut-être compromis jusqu'à la pensée du système. C'est par le même esprit de réserve que les cours théoriques ont été retardés jusqu'au mois d'avril. Effectivement, il y a pour les enfants dans le travail manuel, une fatigue de corps que l'habitude émousse graduellement. Il fallait donc attendre ce facile usage de l'établi avant de leur imposer un autre genre de fatigue, qui par ses tempéraments, deviendra une diversion utile, une coupure agréable, je dirais presque un délassement à leur travail.

Voilà le but, l'origine et la physionomie de l'école d'horlogerie de Besançon. J'en retracerai plus tard la marche et les résultats. J'ai pensé que l'auteur de la *Revue chronométrique* accueillerait ces détails avec faveur, lui qui aime sincèrement son art où personnellement il ne sépare pas la *théorie* de la *pratique*, et qui fait tant pour les maintenir progressives et honorées.

S. Droz.

L'HORLOGERIE ÉLECTRIQUE.

QUELQUES NOTIONS HISTORIQUES.

(DEUXIÈME ARTICLE.)

L'origine et l'histoire de l'électricité étant probablement inconnues d'une partie des lecteurs de la *Revue*, j'ai cru, qu'il pourrait être utile ou agréable à quelques-uns d'entre eux d'en posséder au moins quelques notions exactes. Pour satisfaire ce désir qui ne serait que légitime, je voudrais

Digitized by Google

entrer sur ce sujet dans beaucoup de détails, exposer toutes les circonstances telles qu'elles se sont passées, toutes les tentatives ou tous les essais curieux qui ont été faits et surtout pouvoir montrer toute la persévérance qu'il a fallu qu'on déployât avant d'arriver à opérer les prodiges réalisés de nos jours et qui étonnent encore le monde entier. Cette histoire, on le comprendra facilement, ne pourrait pas trouver sa place dans cette Revue qui doit être d'ailleurs principalement consacrée à l'horlogerie; puis ce serait sortir des limites que je me suis fixées. Néanmoins, croyant qu'il peut être avantageux d'en donner un aperçu, ne serait-ce que pour faire sentir, surtout à nos jeunes lecteurs, combien on doit tenir compte des effets inattendus qui se présentent souvent naturellement; les observer attentivement, chercher à les analyser, prendre avec soin des notes sur ce qu'on a cru pouvoir en conclure. C'est en agissant ainsi, qu'avec le temps, on peut certainement parvenir à doter la société de quelque invention utile, ou à faire quelques perfectionnements nouveaux.

Le nom d'*électricité* vient d'un mot grec, qui signifie *ambre*, substance qu'il suffit de frotter un instant avec une étoffe de laine bien sèche, puis d'approcher d'une toute petite parcelle de papier pour que celle-ci se précipite et adhère quelques instants sur le corps frotté pour s'en détacher ensuite; ce corps avait produit un véritable dégagement d'électricité. D'autres substances ont également la même propriété, le cristal, le verre, le soufre, la cire d'Espagne, etc., etc., produisent aussi ce phénomène qui était connu plus de 500 ans avant J.-C. Voilà donc environ 2400 ans que cette propriété attractive n'est plus ignorée. Cependant ce n'est qu'au commencement du siècle dernier qu'un physicien allemand, Otto de Guérick obtint avant

Digitized by Google

tout autre, la première étincelle électrique; depuis, les physiciens s'occupèrent sans cesse de ce phénomène et arrivèrent enfin à construire les instruments connus sous le nom de machines électriques que l'on trouve maintenant dans tous les cabinets de physique, même dans les plus modestes; ces sortes d'appareils produisent l'électricité qu'on est convenu d'appeler *statique*.

Il existe un autre moyen de produire de l'électricité, à laquelle on a donné le nom d'électricité *dynamique*, et ce fut en 1789 que Galvani, médecin à Bologne, eut le rare bonheur de mettre la science sur la trace de cet agent physique.

Ne pouvant rendre compte ici de tous les détails et de toutes les particularités qui l'ont si bien favorisé en cette circonstance, je me bornerai à dire qu'ayant disséqué une grenouille, et l'ayant suspendue ensuite au balcon en *fer* de sa fenêtre au moyen d'un crochet en *laiton*, lequel, par hasard, se trouva être en contact avec un certain muscle, il vit se produire aussitôt une contraction musculaire très-prononcée. Il n'en fallut pas davantage à cet homme observateur, pour fixer son attention et pour faire naître chez lui le désir de chercher la cause d'un effet aussi surprenant. Après avoir répété plusieurs fois cette expérience, il finit par demeurer convaincu que l'*électricité* y jouait le principal rôle, et la sensation que produisit cette découverte dans le monde savant, quand Galvani l'eût fait connaître, fit répéter de toutes parts sa première expérience. Volta, alors professeur à Pise, l'ayant reproduite, crut pouvoir en donner une explication plus satisfaisante, et, pour appuyer par des preuves la théorie qu'il annonçait, il fit construire un appareil composé de disques de cuivre et de zinc alternés et superposés; chaque paire ou chaque couple était séparée par une rondelle de drap humectée d'eau salée ou acidulée.

Digitized by Google

Ce premier appareil produisait des effets électriques très-énergiques, et comme il ressemblait assez par sa forme à une pile de pièces de monnaie, c'est là sans doute la raison qui lui a fait donner le nom de *Pile ;* nom qu'il a toujours conservé depuis malgré les grands changements et les grandes modifications qui ont été apportés dans sa forme. C'est donc à Volta qu'est dû l'honneur d'avoir donné le premier la *solution de cette admirable découverte;* mais il ne faut pas oublier que l'idée première lui en fût suggérée par Galvani, et qu'avant ce dernier il s'était déjà passé un fait si remarquable et d'une si grande valeur scientifique et historique, que je crois devoir le rapporter. En 1767, conséquemment 22 ans avant que Galvani eût fait sa découverte; Sulzer publia une expérience, aujourd'hui très-connue, qui consiste à prendre deux plaques d'un métal différent, à en placer une sur la langue et l'autre en dessous, puis à mettre en contact les deux parties saillantes hors de la bouche en les inclinant l'une vers l'autre. L'expérimentateur éprouve aussitôt sur cet organe une saveur cuisante, et même parfois il est affecté d'une lueur qui semble passer devant ses yeux. Ce phénomène est dû uniquement à l'électricité; je dirai même que c'est le premier élément de la pile imaginée plus tard par Volta : pourquoi donc la publication de Sulzer n'eût-elle pas de suite? Pourquoi serait-elle sans doute restée dans l'oubli, si en 1789, Galvani, comme je viens de le dire, n'avait pas mis les savants sur la trace du nouvel agent? Dieu seul le sait! Salomon de Caus, mort en 1730, découvrit la force expansive de la vapeur, pourquoi ne fût-elle appliquée qu'au commencement de notre siècle?..... Heureusement, il n'en fut pas de même de la découverte de Volta; elle fut promptement connue et reproduite dans les pays étrangers à

Digitized by Google

Réglés aux températures extrêmes, 10 et 28°.

a) Balancier sans compensation (en cuivre)

Degrés de températures.	Variation due au changement de force du spiral.	Total des variations par degré.
35	9s 399	1s 621 = 11s 020
34	9 „ 398	11 „ 019
33	9 „ 397	11 „ 018
32	9 „ 396	11 „ 017
31	9 „ 395	11 „ 016
30	9 „ 394	11 „ 015
29	9 „ 393	11 „ 014
28	9 „ 392	11 „ 013
27	9 „ 391	11 „ 012
26	9 „ 390	11 „ 011
25	9 „ 389	11 „ 010
24	9 „ 388	11 „ 009
23	9 „ 387	11 „ 008
22	9 „ 386	11 „ 007
21	9 „ 385	11 „ 006
20	9 „ 384	11 „ 005
19	9 „ 383	11 „ 004
18	9 „ 382	11 „ 003
17	9 „ 381	11 „ 002
16	9 „ 380	11 „ 001
15	9 „ 379	11 „ 000
14	9 „ 378	10 „ 999
13	9 „ 377	10 „ 998
12	9 „ 376	10 „ 997
11	9 „ 375	10 „ 996
10	9 „ 374	10 „ 995
9	9 „ 373	10 „ 994
8	9 „ 372	10 „ 993
7	9 „ 371	10 „ 992
6	9 „ 370	10 „ 991
5	9 „ 369	10 „ 990
4	9 „ 368	10 „ 989
3	9 „ 367	10 „ 988
2	9 „ 366	10 „ 987
1	9 „ 365	10 „ 986
0		

ajouter à chacune de ces quantités, 1s 621, variation provenant du changement de diamètre du balancier par chaque degré.

Balancier à compensation ordinaire.

Degrés.		Variations en secondes.		Degrés.	
17.5		0s 5625		17.5	
17		0 „ 5600		18	
16		0 „ 5450		19	
15		0 „ 5000		20	
14	Avance.	0 „ 4400	Avance.	21	Températures moyennes.
13		0 „ 3600		22	
12		0 „ 2600		23	
11		0 „ 1400		24	
10	Réglé.	0 „ 0000	Réglé.	25	
9		0 „ 1600		26	
8		0 „ 3400		27	
7		0 „ 5400		28	
6		0 „ 7600		29	
5		1 „ 0000		30	
4		1 „ 2600		31	
3		1 „ 5400		32	Chaudes.
2		1 „ 8400		33	
1	Retarde.	2 „ 1600	Retarde.	34	
Glace. 0		2 „ 5000		35	Chaleur.
1		2 „ 8600		36	
2		3 „ 2400		37	
3		3 „ 6400		38	
4		4 „ 0600		39	
5		4 „ 5000		40	

Balancier à compensation rectiligne.

Degrés.		Variations en secondes.		Degrés.	
17.5		0s 04000		17.5	
17		0 „ 03983		18	
16		0 „ 03876		19	
15		0 „ 03556		20	
14	Avance.	0 „ 03129	Avance.	21	Températures moyennes.
13		0 „ 02560		22	
12		0 „ 01849		23	
11		0 „ 00996		24	
10	Réglé.	0 „ 00000	Réglé.	25	
9		0 „ 01137		26	
8		0 „ 02417		27	
7		0 „ 03840		28	
6		0 „ 05404		29	
5		0 „ 07111		30	
4		0 „ 08960		31	
3		0 „ 10951		32	Chaudes.
2		0 „ 13084		33	
1	Retarde.	0 „ 15360	Retarde.	34	
Glace. 0		0 „ 17777		35	Chaleur.
1		0 „ 20337		36	
2		0 „ 23040		37	
3		0 „ 25884		38	
4		0 „ 28871		39	
5		0 „ 32000		40	

Imp. Dorez et Bouteiller, r. des 6 Ch. Angevines, 21.

Digitized by Google

Digitized by Google

l'Italie; cependant, chose difficile à croire de nos jours, elle ne l'était encore qu'imparfaitement en France quand le célèbre physicien vint lui-même en faire l'exposé en présence de l'Institut réuni le 16 brumaire an IX. Cette séance mémorable était honorée de la présence de Napoléon, alors premier consul; comme il est donné aux grands hommes et aux grands génies de juger assez souvent d'un seul coup d'œil la valeur et l'avenir d'une invention naissante, on n'est pas surpris d'entendre le Premier consul proposant de décerner une médaille d'or à l'illustre inventeur; et plus tard, dans une séance tenue le 26 prairial an X, de voir Chaptal, ministre de l'intérieur, venir donner connaissance à l'Institut d'une lettre par laquelle le Premier consul annonçait l'intention de décerner chaque année une médaille de 3,000 fr., récompensant la plus belle expérience qui serait faite sur le fluide galvanique, et, en outre, et comme encouragement, une somme de 60,000 fr. à celui qui ferait faire à l'électricité un nouveau pas comparable à celui que Volta venait de lui faire faire (1). Ce fait à lui seul ne laisse-t-il pas voir combien Napoléon tenait à encourager les sciences et les arts, et ne serait-on pas fondé à dire aussi, qu'il pressentait déjà les prodiges dont cette science nouvelle allait rendre témoin l'univers entier.

Je ne m'étendrai pas davantage sur ce sujet par les raisons que j'ai données plus haut; j'espère cependant que cet

(1) Depuis, un physicien danois, Oersted, en 1820, fit la magnifique découverte de l'action des courants sur les aiguilles des boussoles, ce qui conduisit le célèbre Arago à une découverte plus importante encore, celle des électro-aimants, avec lesquels fût résolu le problème de la télégraphie et de l'horlogerie électrique, ainsi que toutes les applications mécaniques de l'électricité.

Digitized by Google

abrégé historique donnera une idée assez nette de la science qui va nous occuper et fait connaître suffisamment l'origine de l'électricité statique et de l'électricité dynamique.

J'ai lu quelque part que ces deux électricités étaient *sœurs*, je serais, je l'avoue, plutôt porté à croire qu'elles ne forment qu'une seule et même *personne*, mais n'ayant pas à traiter ici cette question, nous allons nous occuper de l'une d'elles. La sœur aînée n'a pas eu jusqu'à ce jour le privilége d'être appelée par la science moderne à rendre aucun des services nombreux que rend la cadette, aussi nous nous occuperons seulement de cette dernière, c'est-à-dire de l'électricité dynamique.

Il existe encore un procédé moderne et très-curieux pour produire l'électricité qu'on appelle *électricité d'induction*, je n'en dirai rien maintenant ; nous trouverons l'occasion d'en parler dans le cours de ces publications et de signaler les avantages que, selon moi, il doit être possible d'en retirer, surtout quand on l'obtient avec le concours d'aimants permanents.

Ce deuxième article n'étant consacré qu'à l'histoire abrégée de la science qui va désormais nous occuper, je commencerai dans la prochaine livraison la description de trois instruments dont les deux premiers seront très-utiles à quiconque voudra exécuter avec avantage et succès les appareils chronométriques que je décrirai. Le premier de ces instruments, bien connu de tous les physiciens, est le *galvanomètre* ou *multiplicateur*, il est indispensable quand on veut prouver l'existence des faibles courants électriques et sert encore dans une infinité de circonstances.

Le second est une *balance* d'attraction magnétique que j'ai imaginée et fait exécuter dans mes ateliers il y a plus

Digitized by Google

de cinq ans; elle m'a rendu et me rend encore tous les jours, de véritables services. J'engage donc ceux de mes confrères qui ont le projet d'exécuter de l'horlogerie électrique, de construire avant tout ces deux instruments qui leur deviendront des *outils* de première nécessité.

Le premier de ces instruments, le galvanomètre a pour but, comme je l'ai dit, de démontrer l'existence d'un courant; il ne peut, toutefois, en indiquer la valeur d'une manière absolue; cela veut dire qu'avec deux instruments, semblables en apparence, une même source électrique se traduira par un nombre de degrés plus ou moins grand selon qu'on se servira de l'un ou de l'autre.

Le troisième instrument dont j'ai parlé, et que je décrirai, sera, je l'espère, exempt de ce défaut de comparaison; c'est-à-dire qu'avec lui, une source électrique étant donnée, il accusera une quantité de degrés en rapport. Si on doublait ou triplait cette même source, le nombre de degrés accusés serait également doublé ou triplé; or, comme il pourrait être exécuté et reproduit à l'infini dans les mêmes conditions, il deviendrait probablement possible d'avoir une unité électrique, comme on a une unité de mesure pour tous les corps solides.

Cet appareil n'étant pas entièrement terminé, et comme je n'ai pas encore fait assez d'expériences concluantes, j'aurais pu garder le silence à son sujet, mais mon amour-propre ne se trouvera pas blessé si je n'en obtiens pas tout l'avantage que j'en espère, car je vous l'avouerai bien bas, mes chers lecteurs, on formerait un bien gros volume si on écrivait tous les insuccès que j'ai subis dans les tentatives et les essais que j'ai faits depuis dix ans sur l'électricité, tandis qu'on n'en ferait qu'un infiniment petit de ceux au contraire où j'ai eu quelques réussites. Néanmoins, je re-

Digitized by Google

garde comme avantageux et pour soi-même et pour la science, de faire souvent des expériences ; sans doute on ne réussit pas chaque fois, mais il en reste toujours quelque chose d'instructif.

Quel que soit l'avenir du nouvel instrument dont je parle, j'ai la confiance que s'il ne peut pas servir d'unité électrique, il pourra, du moins, remplacer avec avantage les galvanomètres.

VÉRITÉ.

(*La suite au prochain numéro.*)

VARIÉTÉS.

NOTES SUR LES PRINCIPALES FABRIQUES D'HORLOGERIE.

GENÈVE.

Le canton de Genève ne présente qu'une surface fort exiguë d'environ 23,000 hectares. Sa plus grande longueur est de six lieues et demie et sa largeur beaucoup moindre.

La population de la ville de Genève était de 25,000 âmes en 1822 et celle du canton de 51,364.

En 1834, la population totale du canton montait à 56,655 habitants.

Cette population se décomposait ainsi :

Genevois			37,897
Vaudois	5,303	total des étrangers au canton.	18,758
Suisses des autres cantons	2,394		
Français	3,612		
Savoisiens et Piémontais	5,715		
Allemands	1,160		
Italiens	85		
Anglais, etc.	489		
Total de la population			56,655

Dans la même année, la population de la ville seule était

Digitized by Google

de 27,177 âmes, dont 17,015 Génevois et 10,162 étrangers. Les étrangers, comme l'établissent ces chiffres, étaient déjà en nombre fort considérable, puisque ce nombre représentait presque les deux cinquièmes de la population.

Cette population comprenait :

1,624 négociants et marchands.
274 chefs d'ateliers horlogers.
1,332 ouvriers horlogers.
219 chefs d'ateliers mécaniciens et ouvriers mécaniciens.
117 chefs d'ateliers bijoutiers.
663 ouvriers bijoutiers.
1,258 chefs d'ateliers divers.
5,695 ouvriers divers.
2,508 domestiques.

Le vin consommé dans la ville en 1835, s'est élevé à 62,699 hectolitres.

En 1843, on comptait 638 bijoutiers, 384 graveurs, 1942 horlogers. Les deux fabriques d'horlogerie et de bijouterie faisaient vivre plus de sept mille personnes.

Le chiffre des horlogers, non compris les femmes et les enfants, n'a pas sensiblement varié depuis; il reste autour de 2,000. Augmentant ou diminuant un peu selon les fluctuations du commerce.

La population de la ville est présentement de 31,000 habitants; celle du canton de 64,000; dont plus d'un tiers sont étrangers au canton.

Vers l'époque de la Révolution, et d'après Pierre Dubois, auquel nous laissons la responsabilité des chiffres qu'il donne comme officiels, Genève exportait chaque année 54,000 montres dont 14,000 seulement en or, tandis que, selon Preudhomme, horloger génevois, cette ville, qui occupait trois mille ouvriers, vendait, année commune, 250,000 montres dont 170,000 en or.

Il n'est pas facile de faire accorder ces deux évaluations. Nous les avons rapportées dans notre volume sur l'*Histoire de la mesure du temps*, avec un commentaire qui indique

Digitized by Google

les causes probables de l'erreur commise par l'un, au moins, des deux auteurs cités.

Aujourd'hui, la production génevoise est estimée à 100,000 montres, dont les onze douzièmes en or.

Comme nombre, cette production offre une importance moindre que comme valeur : les montres de Genève, prises dans l'ensemble, se payant encore à un prix beaucoup plus élevé, que celle des fabriques de Besançon, de la Chaux-de-Fonds et même du Locle. C. SAUNIER.

(*A suivre.*)

HYGIÈNE.

Plomb.

Le plomb peut être une cause d'empoisonnement. Les vases faits de ce métal ne doivent pas être employés pour enfermer ou pour servir des aliments ou des boissons.

Si les poteries grossières sont malsaines et peuvent communiquer aux aliments de dangereuses propriétés, cela tient à ce que les potiers se servent de sulfure de plomb pour les vernir.

Un journal citait dernièrement une localité où de nombreux cas d'empoisonnement étaient révélés. On en découvrit la cause dans l'usage que le meunier de l'endroit faisait du plomb pour boucher les trous de ses meules.

LE PAVÉ ET LE MACADAM.

Il résulte du rapport que M. le préfet de la Seine vient de présenter à la commission municipale, que les dépenses d'entretien des chaussées pavées et empierrées coûteront, en 1862, un peu plus de 6 millions 800 mille francs.

L'entretien des rues pavées est de 66 centimes par mètre carré, tandis que le macadam coûte 2 francs ! Il est vrai, disait un journal, qu'il offre de nombreux avantages..... aux décrotteurs ! répartit un plaisant.

Digitized by Google

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES HORLOGERS.

RAPPORT SUR UN MÉCANISME DIT COMPTEUR DE VOITURE INVENTÉ PAR MM. BRISBART ET MOTTE, ET PRÉSENTÉ A LA SOCIÉTÉ DES HORLOGERS, DANS SA SÉANCE GÉNÉRALE DU 9 MARS 1862.

Rapporteurs : MM. REDIER et ROZÉ.

Il y a fort longtemps qu'on se préoccupe des moyens de contrôler le service des voitures de louage, non-seulement au point de vue de la recette, mais encore au point de vue de la vitesse de la marche, des stationnements, des distances parcourues, etc. C'est à Londres qu'on a cherché d'abord la solution de ce problème, et beaucoup d'artistes français avaient été consultés sur ce point par nos voisins d'outre-mer, avant qu'on songeât sérieusement à utiliser ces instruments en France.

La formation de la Société des petites voitures, qui remit en une seule administration presque toutes les voitures de Paris, fit mettre à l'étude cette difficile question, et, depuis dix ans environ, un grand nombre d'inventeurs en ont présenté des solutions diverses.

Un exposé, même succinct, de toutes ces idées offrirait beaucoup d'intérêt, et nous le ferions volontiers, si l'examen du travail de MM. Brisbart et Motte n'était déjà de nature à occuper la place dont nous pouvons disposer; nous dirons seulement qu'il ne paraît pas que, jusqu'ici, aucun de ces appareils ait complétement répondu à la pensée de l'Administration, puisque à l'heure qu'il est encore, le service des voitures n'est contrôlé que par un personnel nombreux de pointeurs et d'agents de toute nature.

Peut-être devrions-nous examiner aussi si la Compagnie a suivi une marche convenable pour arriver au résultat

Digitized by Google

qu'elle cherche. Si, au lieu d'attendre que chaque inventeur lui apporte son idée ; si, au lieu de laisser à l'initiative de mécaniciens qui ne connaissaient pas tous les besoins du service, la Compagnie s'était attaché un artiste ayant fait ses preuves et lui avait confié l'examen de toutes les idées neuves ou connues présentées par les inventeurs, nous pensons qu'elle aurait mieux fait. Cet artiste aurait pu étudier la construction d'un instrument dans lequel il aurait groupé avec ses propres éléments tous ceux qu'il aurait recueillis chez les autres, sauf à s'entendre avec leur propriétaire.

Les administrations ne savent souvent pas même poser la question ; elles demandent la plupart du temps beaucoup trop aux machines et aux inventeurs. Ceux-ci travaillent, résolvent la question posée ; mais en présence du résultat obtenu, on voudrait une fonction de plus ; l'artiste rentre chez lui, se remet à l'œuvre, croit l'avoir enfin achevée, et malheureusement, au moment où il croit toucher au port, on lui fait encore de nouvelles demandes : le rivage recule à mesure qu'il avance, et il finit par se décourager.

Un homme spécial, convenablement rétribué et secondé par un ouvrier ou deux, aurait résolu beaucoup mieux les choses que toutes les promesses de récompenses, de bénéfices, etc.

L'appareil compteur, présenté par M. Brisbart, prouve combien il faut être au courant de tous les détails avant de se livrer à un travail de ce genre, et combien surtout il faut aussi avoir l'habitude des constructions mécaniques.

D'une solidité de construction parfaite, on verra par toutes les données qu'il indique de quelle utilité il serait pour le public, pour la Compagnie des voitures, pour les cochers eux-mêmes et pour la préfecture de police.

Extérieurement il se compose : 1° d'un signal mobile

Digitized by Google

sur lequel est écrit le mot *libre,* et qui est abaissé ou relevé suivant que la voiture est louée ou non ;

2° D'un cadran portant les douze heures en chiffres arabes et dont les aiguilles d'heures et minutes reviennent à zéro chaque fois qu'un voyageur nouveau prend la voiture;

3° D'un *guichet* à travers lequel le voyageur lit l'heure qu'il est.

Intérieurement le compteur se compose :

1° D'un mécanisme en correspondance avec l'une des roues de la voiture et qui compte les tours de cette roue, c'est-à-dire qui mesure la distance kilométrique ou chemin parcouru ;

2° D'un chronomètre qui conduit les aiguilles du cadran-compteur et le cadran qui donne l'heure qu'il est ;

3° D'un cadran en carte blanchie au blanc de zinc, sur lequel sont gravées 24 heures et les subdivisions de minutes, et qui, par un index fixe, marque extérieurement l'heure qu'il est. Intérieurement il porte la trace de tout ce qui se fait dans la journée. La carte blanchie au blanc de zinc ayant la propriété de conserver une trace semblable à celle d'un crayon si une pointe mousse de laiton vient frotter à sa surface, elle reçoit un tracé de la marche kilométrique, de l'arrêt aux stations, de l'arrêt à la porte du voyageur, etc., etc.

Le public, à part ce qui se rattache aux réclamations utilise les dispositions extérieures et y trouve tous les éléments qui lui sont nécessaires. Ainsi, dès que le signal présente le mot *libre*, il sait qu'il peut prendre la voiture, il se garde bien, au contraire, de courir après elle si ce signal est abaissé.

Dès qu'un voyageur monte en voiture, le cocher abaisse le signal, et les aiguilles, visibles d'heures et minutes,

Digitized by Google

partent de zéro et lui indiquent constamment combien d'heures et de fractions d'heures il aura à payer au cocher.

MM. Brisbart et Motte proposent d'estimer course tout trajet unique qui ne dépassera pas 25 minutes, attentes comprises. Une bande noire très-visible, comprenant les 25 premières minutes du cadran, indique au voyageur s'il doit payer la course ou s'il doit payer à l'heure.

Outre la sécurité parfaite où se trouverait le voyageur sur ce point, on éviterait ainsi les réflexions désagréables d'un cocher, chaque fois qu'on lui fait faire une longue course.

Le voyageur sachant aussi constamment l'heure qu'il est, aurait sous les yeux le moyen de ménager l'emploi de son temps et ne serait pas exposé, faute de savoir l'heure, à arriver à un chemin de fer pour assister au coup de sifflet, comme cela arrive souvent.

Enfin, si le voyageur ne peut voir toutes les fonctions de l'instrument, il sait que les choses se passent de telle façon qu'on pourrait contrôler toutes les réclamations qui se rattachent au prix demandé, à la vitesse du cheval, à l'heure des courses, aux stationnements, etc., etc.

Quant à l'Administration, tout ce qui l'intéresse se trouve inscrit sur le cadran en carte-porcelaine au blanc de zinc, et nous avons besoin d'entrer dans quelques détails pour faire comprendre les choses.

Le cadran en carte, mobile autour de son centre, divisé en 24 heures et subdivisé en minutes, apparaît extérieurement par un guichet, avons-nous dit, et indique aux voyageurs l'heure qu'il est.

Intérieurement il reçoit la trace d'une pointe mousse en laiton, dont les lignes indiquent tout ce que la Compagnie a intérêt à savoir ; ainsi : sur une de ces circonférences cette pointe trace tout le temps que la voiture marche,

Digitized by Google

ses arrêts, le nombre de kilomètres parcourus, en un mot tout le travail pour lequel le cocher reçoit une rétribution.

Dès que la voiture est libre, le cocher en relevant le signal fait déplacer la pointe mousse, la transporte sur une autre circonférence du cadran pour qu'elle vienne y tracer tout le travail de la voiture libre, comme, par exemple, la durée du stationnement aux places de voitures, l'espace parcouru pour y arriver et la vitesse employée.

Sur la première circonférence, l'Administration pourra aisément relever les recettes faites par le cocher, et la préfecture de police, en cas de réclamations, pourra suivre si exactement tout l'emploi de la journée, qu'il sera impossible d'avoir des contestations sérieuses. En effet, les arrêts, la marche au pas, la vitesse et le nombre des kilomètres parcourus soit à la course, soit à l'heure, sont tracés avec une telle netteté qu'on peut en quelque sorte suivre minute par minute et constater ce qui s'est passé.

La difficulté des heures de nuit et de jour disparaît, puisque avec le cadran de 24 heures la Compagnie fera ses relevés en conséquence des tracés correspondant aux dites heures. Quant au tarif de la banlieue, MM. Brisbart et Motte proposent de déterminer le tracé d'un crayon spécial au moyen d'un bouton que pousserait un employé placé à chaque barrière : on comprend que ce crayon n'aurait qu'une simple trace circulaire à laisser, puisqu'il lui suffit d'indiquer combien de temps la voiture est hors barrière et que le premier crayon ne cesse pas de tracer les différentes actions de la voiture.

Pour avoir une idée de la manière dont ce tracé s'opère, qu'on se représente le crayon constamment appuyé sur le cadran ; tant que la voiture est au repos ce crayon trace une circonférence en un seul trait ; mais ce crayon étant

Digitized by Google

monté sur une sorte de chariot qui lui fait décrire un fragment de rayon à chaque tour de roue, il trace ainsi des divisions de cercle très-rapprochées quand la vitesse est grande, éloignées quand elle est petite, et une simple ligne quand elle est au repos. Ces traits, qui sont au centre, ont deux millimètres de long pour les fractions kilométriques qui annoncent que la voiture marche, et chaque kilomètre entier est indiqué par le même trait prolongé de trois millimètres. D'où l'on comprend que si la voiture marchait avec une vitesse parfaitement uniforme, on aurait une division du cercle parfaitement exacte et tracée comme sur une machine à diviser. Ce même tracé chronométrique et kilométrique se fait sur deux circonférences différentes du cadran, suivant que la voiture est louée ou libre. La marche kilométrique, à laquelle tient beaucoup la Compagnie avec raison, offre, entre autres moyens de constater les fraudes, celui de savoir si un cocher, la nuit par exemple, s'est entendu avec un voyageur pour marcher avec le mot *libre* en vue. Ainsi, dans ce cas, le tracé du crayon ne se faisant pas sur le cercle des recettes, on demanderait au cocher comment il se fait que tant de chemin parcouru ait été employé sans résultat pour la Compagnie. Le tracé kilométrique prouve seul ce résultat, et nous comprenons que la Compagnie y attache tant d'importance sans parler de son utilité pour la conduite des chevaux, etc.

Tels sont les résultats qu'on obtient avec le compteur de voiture de MM. Brisbart et Motte.

Comme construction, il est difficile de faire un instrument mieux entendu : le montage, la mise à l'heure et la pose du cadran de carton, se font avec une facilité parfaite.

La nécessité de faire un cadran de 24 heures subdivisées en minutes a agrandi le diamètre de l'instrument,

Digitized by Google

qui a 24 centimètres; mais ce volume même permet à la construction des conditions de solidité très-importantes pour un appareil de ce genre.

Il reste une difficulté, car il reste toujours quelque chose à faire aux machines, et, tout en nous plaignant, au commencement de ce rapport, des administrations que les inventeurs n'arrivent jamais à contenter complétement, nous allons cependant faire comme elles-mêmes; il reste, disons-nous, une difficulté. Où placera-t-on le compteur? Est-ce derrière le siége du cocher? Est-ce dans la voiture? Est-ce sur l'un des flancs du siége? Toutes ces positions ont leur inconvénient; mais, encore une fois, il ne faut pas trop demander aux machines si on veut réellement les utiliser. MM. Brisbart et Motte le placent sur le côté du siége, et cette position en facilite singulièrement la pose, le réglage, le montage, etc.

La Compagnie a publié un programme dont les conditions remplies promettaient une récompense de 20,000 fr. à l'inventeur; singulier moyen de stimuler le génie des mécaniciens que de leur promettre pour récompense cent fois moins que l'objet réalisé ne produirait entre leurs mains s'ils l'exploitaient!

Mais elle demandait des solutions impossibles, comme par exemple que les valeurs de l'heure, de la course, de la banlieue soient indiquées sans la participation du cocher et cela en demeurant dans les conditions actuelles des tarifs. Cependant l'appareil présenté par M. Brisbart se prête à ces exigences qui semblent demander à une machine qu'elle sache distinguer si on marche à Paris ou à Neuilly, à la course ou à l'heure.

En effet, en attribuant 25 minutes, comme nous l'avons dit plus haut, au premier travail du cocher, la Compagnie

Digitized by Google

saura toujours distinguer s'il a reçu le prix d'une course en notant toutes les premières fonctions de service au-dessous de 25 minutes, ou s'il a marché à l'heure en notant toutes les périodes qui dépassent ces 25 minutes. Quant à la banlieue, nous avons dit qu'un employé à chaque barrière fera agir un crayon spécial ; et si cette fois il faut avoir recours à une action extérieure, il faut convenir qu'il était difficile de le faire plus simplement et plus sûrement.

Nous avons à faire remarquer, en terminant, une des idées nouvelles de ce compteur qui consiste à placer concentriquement le cadran intérieur et le cadran extérieur, le cadran en carte à l'usage de l'Administration et celui qui suit le voyageur, revenant à zéro ; celui-ci fait partie du couvercle qui renferme le premier, et ces deux cadrans superposés réduisent ainsi de beaucoup l'appareil qui n'a qu'un seul diamètre au lieu d'avoir deux diamètres juxtaposés comme cela avait été fait précédemment.

On verra d'ailleurs, par la description qui suivra ce rapport, avec quelle habileté ces messieurs ont construit leur appareil, et nous proposons à la Société de remercier MM. Brisbart et Motte de leur communication, et de publier le présent rapport avec la description et les figures qui en donneront plus exactement les détails.

REDIER, ROZÉ.

Les conclusions de ce rapport ont été approuvées dans la réunion mensuelle du 13 mai 1862. En conséquence la description avec figure sera ultérieurement publiée.

Digitized by Google

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1862 A LONDRES.

LISTE DES EXPOSANTS FRANÇAIS. — HORLOGERIE. — EXTRAIT DU CATALOGUE OFFICIEL.

(Quatrième article.)

MM.

BREGUET, Paris, horlogerie de luxe et de précision ; chronomètres, télégraphie, etc.

DESFONTAINES, Paris, montres, pendules, régulateurs, etc.

ROBERT (Henri), Paris, montres, chronomètres, appareils divers.

COLIN (A.), Paris, horloges, régulateurs, pendules, etc.

ANQUETIN, Paris, montres et pendules *universelles*.

DETOUCHE, Paris, pendules diverses, régulateurs astronomiques, etc.

MONTANDON frères, Paris, ressorts pour horlogerie.

FARCOT, Paris, pendules de bureau, etc.

BROCOT (A.), Paris, régulateurs, pendules, pendules à calendriers.

REDIER, Paris, pendules, réveils, compteurs, régulateurs, etc.

CHARPENTIER (A.), Paris, montres, pendules, régulateurs, chronomètres.

GUYARD, Dieppe, horloges électriques.

BESANÇON (exposition de la ville de), montres et pièces d'horlogerie.— *Gontard*, *Fernier*, *Berthelot*, *Montandon*, *Jeannot-Droz*, *Richardey*, *Savoye* frères et comp., *Cressier* (E.), *Gillet* (E.), *Bossy*, *Boutey* et fils, *Adler*, *Favre-Heinrick*, *Perrot* (E.), *Groz* frères, *Humbert*, *Chalons* (V.), *Lambert* (H.), *Sterky*, *Berthet*, *Piguet*, *Fumey*, *Gondelfinger* et *Béchet*, *Amet*, *Ponçot* et *Hérizé*, *Bredin*.

CROUTTE, Saint-Aubin (Seine-Inférieure), mouvements de pendules, etc.

LÉGER, Paris, montres.

GINDRAUX, Paris, pierres pour horlogerie, etc.

VISSIÈRE, au Havre, chronomètres, pendules astronomiques, etc.

LEROY (T.), Paris, pendules de voyage, chronomètres.

JACOT (H.), Paris, pendules de voyage.

FLÉCHET, Paris, montres solaires (méridiens portatifs).

COUET (C.), Paris, montres, pendules de voyage, régulateurs.

PATAY, Paris, pendules de voyage.

DROCOURT, Paris, pendules de voyage.

PIERRET, Paris, montres, pendules portatives, etc.

Digitized by Google

MM.

CLUSES (exposition collective de la ville de), outils et ouvrages d'horlogerie, etc. — *Benoit* (A), *Carpano*, *Dancet*, *Despoisier* frères, *Gex*.

SCHARF, Saint-Nicolas d'Aliermont, pend. astronomiques, chron., etc.

STREBET, Paris, horloges de clocher.

PERREAUX, Paris, horloges.

SCHIRRMANN, Paris, pendules et horloges de bois.

Les journaux ayant annoncé que les commissions d'admission avaient procédé avec beaucoup de sévérité dans leurs choix, nous devons regarder la liste précédente comme *la plus complète expression* de l'industrie chronométrique française, aussi ne nous permettrons-nous qu'une seule réflexion sur le sujet.

Pourquoi tant de noms manquent-ils à cette liste ?

Exemple : en chronométrie, les *Winnerl*, *Berthoud*, *Jacob*, *Dumas*, *Rodanet*, *etc.* ; en horlogerie électrique et monumentale, les *Lepaute*, *Paul Garnier*, *Vérité*, *Borrel*, *Collin (A. F.)*, *Gourdin*, etc ; en horlogerie de Paris, les *Raby*, *Delmas*, *Bussard*, etc., etc. ; en mouvements de pendules, *tous les fabricants* de Saint-Nicolas, sauf un seul ; *tous les fabricants* de Montbéliard, de Beaucourt, de Morez...?

Cet indiscret *pourquoi* demande une réplique...?

SUR L'INFLUENCE RÉCIPROQUE DE DEUX PENDULES A PROXIMITÉ.

EXPÉRIENCES DE HUYGHENS, JANVIER PÈRE, NOEL, A. BREGUET, M. VÉRITÉ.

A la séance publique du 9 mars dernier, M. Guilmet fit différentes expériences sur deux pendules librement suspendus, dans le but de rechercher la loi du synchronisme de leurs oscillations.

Ces expériences nous conduisirent à appeler l'attention

Digitized by Google

des penduliers sur le sujet, et nous citâmes des exemples de pendules s'influençant à plusieurs mètres de distance.

Il nous fut facile de saisir sur les physionomies de plusieurs praticiens penduliers, présents à la séance, des sourires d'incrédulité et qui prouvaient que ces horlogers ne se doutaient guère qu'ils étaient en présence d'une importante question de réglage des mouvements de pendules. Nous les aurions sans doute bien surpris en leur faisant connaître pourquoi un mouvement de pendule, réglé chez eux, assez souvent ne l'est plus quand il est de nouveau replacé sur la cheminée de l'appartement où il doit rester.

Il n'y a cependant dans ces observations rien de neuf, qu'une preuve de plus de la nécessité que tout horloger acquiert une certaine instruction théorique ; autrement il demeure impuissant en face d'effets dont il ne saisit pas la cause, ou qu'il se voit réduit à expliquer par des raisonnements erronés.

L'influence qu'exercent l'un sur l'autre deux pendules à proximité a été remarquée par Huyghens.

Voici, d'après la traduction de Janvier, ce que le célèbre géomètre hollandais a écrit à ce sujet.

Expériences de Huyghens.

Ayant suspendu à une traverse de bois portée sur deux montants deux horloges construites sur ce modèle, j'ai observé avec surprise que le mouvement de chaque pendule était si uniforme, qu'ils battaient en même temps et qu'on n'entendait qu'un seul coup ; si l'on interrompait quelquefois cet accord exprès, il se rétablissait bientôt de lui-même. Etonné pendant quelque temps de ce phénomène, j'ai trouvé, après un examen attentif, qu'il fallait en attribuer la cause au mouvement de la traverse, quelque insensible qu'il fût. Car

Digitized by Google

les oscillations des pendules communiquent un léger mouvement aux horloges, de quelque poids qu'elles soient chargées. Ce mouvement se transmet à la traverse même, et fait nécessairement que, si les oscillations des pendules ne sont pas parfaitement d'accord, il faut qu'elles reviennent à cet accord, qui seul peut arrêter le mouvement de la traverse.

A la suite de cette traduction Janvier ajoute :

Expériences de Janvier père.

« En 1763 mon respectable père, ayant eu connaissance des expériences de Huyghens, prétendit que le mouvement de la poutre n'entrait pour rien dans l'accord des horloges, et que, même *en scellant ces machines dans le mur*, le synchronisme des oscillations aurait lieu pourvu que les horloges fussent sensiblement réglées.

« Mon père exécuta deux espèces de compteurs, composés chacun de deux roues. Il monta ces quatre roues avec deux ponts sur un fort plateau de cuivre d'environ 6 pouces en carré et 3 lignes d'épaisseur. Les deux échappements étaient semblables ; les pendules de même longueur et même poids que dans les horloges de Huyghens ; ces pendules étaient suspendus par des ressorts à deux potences placées chacune sur la même ligne verticale que la roue d'échappement ; un seul poids moteur agissait sur les deux rouages à la fois.

« Ayant fixé cet instrument avec trois fortes vis sur des cylindres de cuivre scellés dans le mur avec une saillie de 3 lignes au plus, et mis les pendules à peu près de longueur, le synchronisme de leurs oscillations ne tarda pas à se manifester dès qu'ils furent en mouvement, et il se rétablissait au bout de quelques minutes lorsqu'on l'avait troublé. »

Digitized by Google

Expériences de D. Noël.

Neuf ans plus tard, Noël, également cité par Janvier, déposa entre les mains de l'Académie des sciences un Mémoire sur un *nouveau régulateur*. On y lit l'article qui suit et que précède une traduction, *déguisée*, dit Janvier, de l'écrit de Huyghens.

« J'ai attaché, sans beaucoup de précaution, à un bâti d'environ 15 pouces de long, très-irrégulièrement fabriqué, deux horloges ordinaires dont le pendule battait les secondes.

« Après avoir réglé ces horloges à peu près, je me suis aperçu, au bout de quelque temps, qu'elles battaient constamment les secondes ensemble. J'ai dérangé à dessein leurs vibrations, elles se sont toujours remises, en sorte que depuis plus de quatre mois, sans y avoir touché, elles ne se sont point dérangées de la moindre différence.

« La cause de cette égalité constante et de cet isochronisme se fait bientôt apercevoir ; en effet, le choc occasionné par l'échappement de chaque pendule communique un mouvement au bâti qui les soutient, et lui fait faire un nombre d'ébranlements et de vibrations particulières et analogues à chaque choc. Ces ébranlements et ces vibrations se contraignent parce qu'elles ne sont pas exactement semblables ; d'où il arrive que de ces deux mouvements il s'en forme un moyen qui influe à son tour sur les pendules, en sorte que de la combinaison de ces trois mouvements composés des vibrations, du choc des deux pendules et des fibres du bois du bâti, il s'en forme un commun et moyen entre tous, qui les comprend et les unit ensemble.

« D'après cette expérience, j'ai pensé que le moyen sûr de régler le pendule d'une horloge serait de lui joindre deux, trois, ou même un plus grand nombre d'horloges de même

Digitized by Google

grandeur et même calibre, d'attacher ces horloges à un bâti solide de bois de sapin bien choisi, qui aurait le fil du bois à angle droit avec la verge du pendule. On pourrait lui donner une forme agréable; on ferait tous les essais possibles pour en déterminer la figure, la longueur, la largeur et l'épaisseur; on pourrait le disposer et le creuser en forme d'instrument de musique, lui tendre à l'unisson des cordes de boyau ou de laiton par le moyen des chevilles. »

Notre inventeur termine sa description en affirmant que ces horloges, à peu près réglées, battront constamment les secondes ensemble, et que les erreurs respectives se compenseraient, etc.

Il espère qu'il sera possible de faire de bonnes horloges à ressort et à balancier; de les enchâsser en nombre suffisant sur une caisse *en forme d'instrument de musique, tendu de cordes*,... de les mettre dans un vaisseau et même dans une voiture, etc.

Expériences de Breguet l'ancien.

Les résultats indiqués par ces premières expériences étaient fort séduisants du moment que la possibilité de leur réalisation était admise. En effet, si de légères différences entre plusieurs pendules se corrigeaient l'une par l'autre, et si l'accord était d'autant plus parfait que le nombre de ces horloges était plus grand, on avait un moyen relativement facile de mesurer le temps avec une précision extrême.

Breguet l'ancien, avec son imagination primesautière, devait naturellement être séduit par la flatteuse perspective d'atteindre un pareil but, et pour s'assurer expérimentalement de l'excellence du moyen proposé, il construisit et présenta, à l'exposition de 1819, *une horloge astronomi-*

Digitized by Google

que double et une montre double, sur lesquelles le catalogue des objets qu'il avait exposés donne les détails suivants :

« Ces constructions ont été imaginées pour prévenir l'influence d'un mouvement étranger communiqué accidentellement aux corps oscillants, dont la fonction est de mesurer le temps; l'horloge astronomique a *deux pendules*, et la montre *deux balanciers*, entretenus en mouvement dans chaque pièce par deux rouages absolument indépendants l'un de l'autre. Cette disposition a la propriété d'annuler les résultats des mouvements locaux, dans la marche des horloges à pendule, provenant des ébranlements de l'édifice, du défaut de solidité, de l'agitation de l'air, etc., ainsi que ceux qui peuvent avoir lieu dans les garde-temps de poche, par les secousses du porter, les changements de position, etc., et de faire disparaître, dans la marche de ces machines, des causes d'anomalies auxquelles l'art n'avait encore pu remédier.

« Déjà l'on avait aperçu que plusieurs horloges à pendules, placées sur une même planche, s'influençaient; on attribuait vaguement cet effet, ou à l'ébranlement de la planche, ou au mouvement de l'air déplacé par les lentilles, mais on ne voit pas qu'il ait été fait d'expériences suivies à ce sujet. Nous avons reconnu, par des expériences spéciales, la véritable cause de cette communication du mouvement, et nous en avons conçu la possibilité de faire servir l'influence réciproque de deux horloges à la régularité de leur marche.

« Les deux pendules régulateurs de l'horloge astronomique double sont placés l'un en avant de l'autre, et suspendus à couteau sur un même bras ou support de cuivre fondu, faisant partie d'un étrier plein et très-fort qui soutient toute l'horloge. Les oscillations de chaque pen-

Digitized by Google

dule sont entretenues par un rouage, en sorte qu'il y a deux rouages, deux échappements, et deux cadrans marquant chacun l'heure, la minute et la seconde ; ces deux mouvements n'ont entre eux aucune communication mécanique. Le poids seul est commun aux deux horloges pour plus de simplicité dans la construction.

« Les oscillations des deux pendules régulateurs s'influencent réciproquement par le seul ébranlement qu'elles produisent dans la masse du support, car la matière du support et de l'étrier, étant douée d'élasticité, comme toute matière solide, l'un des deux pendules ne peut se porter au delà de son centre de gravité sans que le point de suspension éprouve un tirage oblique et un déplacement presque insensible, mais réel, qui suffit pour faire sortir le point de suspension de l'autre pendule, de la verticale qui passe par son centre de gravité, et dans laquelle celui-ci se trouve immédiatement en action de se rétablir.

« Ainsi, lorsque l'on arrête un des deux pendules et que l'on suspend l'action de son échappement, tandis que l'autre pendule continue à osciller, le pendule *arrêté et laissé libre* reprend insensiblement des oscillations en sens opposé à celles du pendule qui a continué de marcher, et ces oscillations, *d'abord infiniment petites, acquièrent peu à peu de l'étendue*, jusqu'à ce qu'elles aient atteint l'amplitude des arcs de l'autre pendule.

« Pour s'assurer si le mouvement de l'air influait dans cette expérience, on a renfermé dans une caisse de verre l'un des corps resté en repos, et l'on a intercepté suffisamment la communication directe de l'air. On a reconnu que le mouvement se communiquait toujours, et que le déplacement de l'air n'avait pas dans ces expériences d'effet appréciable.

Digitized by Google

« Si l'on fait retarder ou avancer une des horloges de douze à treize secondes, en changeant la longueur de son pendule, celui qui est resté réglé corrige la plus grande partie de cette différence, et les deux horloges, forcées de s'accorder par leur influence réciproque, prennent une marche égale et commune.

« Les secousses qu'un édifice éprouve par le roulement des voitures ou par défaut de solidité altèrent inévitablement la marche d'une horloge à pendule. On sait aussi qu'une horloge de ce genre étant réglée dans sa caisse, on ne peut laisser celle-ci ouverte sans que la marche de l'horloge change de plusieurs secondes en vingt-quatre heures. Ces inégalités dans la marche, qui éludaient les efforts de l'art, sont annulées ici, parce que les deux pendules régulateurs se croisant dans leurs oscillations, ces effets ne peuvent s'opposer au mouvement d'un pendule sans aider de la même quantité le mouvement de l'autre. On a ôté entièrement la caisse de l'horloge double, dont l'étrier était fixé solidement au mur ; on l'a laissée marcher ainsi pendant plusieurs jours, même une partie du temps, auprès d'une fenêtre ouverte et l'air étant agité, sans que l'on ait reconnu la moindre altération dans sa marche.

« Les autres anomalies qui peuvent provenir du rouage, de l'échappement ou de la compensation, sont aussi corrigées ou considérablement réduites par cette construction. »

L'abondance des matières nous oblige à renvoyer à la livraison prochaine les curieuses expériences de Breguet l'ancien sur la montre à balancier double, et celles plus modernes de M. Vérité sur le pendule. — Nous ferons seulement remarquer que la pendule à double balancier : l'un dans les conditions ordinaires et en communication avec le rouage

Digitized by Google

l'autre simplement suspendu sur le support du premier et sans autre communication avec l'ensemble de la machine que la surface de contact de son couteau de suspension, et tous deux cependant oscillant en sens contraire, est encore utilisée de nos jours par quelques marchands comme un curieux et soi-disant mystérieux ornement de leur boutique.

C. SAUNIER.

(*La fin au prochain numéro.*)

HISTORIQUE DE LA CHRONOMÉTRIE

ET DES MACHINES DESTINÉES A LA DÉTERMINATION DES LONGITUDES.

La pensée de la détermination de la longitude d'un lieu terrestre est fort ancienne; elle date de l'origine de l'horlogerie portative, et cependant plus de 250 années se sont écoulées entre la pensée et la réalisation.

Cette histoire intéresse à un haut point tout horloger digne de ce nom, et cependant la plupart de ceux qui construisent même des pièces de précision ignorent combien de générations de savants et d'artistes se sont épuisées en efforts avant qu'on arrivât aux conceptions modernes si simples et si sûres en même temps.

Avant d'entrer dans le sujet, et pour les lecteurs peu familiarisés avec la matière, empruntons le passage suivant à l'une de nos publications :

Détermination des longitudes en mer.

Les anciens n'avaient pour se guider dans leur navigation que les caps formés par les sinuosités des côtes, qu'ils n'osaient perdre de vue. Les modernes s'élancent

Digitized by Google

hardiment au milieu des mers les plus vastes, suivent sûrement leur chemin dans ces espaces sans bornes et arrivent à jour fixé au port, en moins de temps et plus de facilité que n'en avaient leurs devanciers pour parcourir quelques centaines de lieues et tomber assez souvent sur une ville autre que celle qu'ils cherchaient.

Avec les yeux de l'imagination, suivez ce navire, imperceptible point dans l'immensité ; le ciel et l'eau l'enveloppent de toutes parts, aucun phare n'envoie jusqu'à lui le rayon lumineux qui pourrait lui servir de guide, et le continent le plus rapproché se cache à cinq cents lieues sous l'horizon. Pourtant ce navire poursuit sa route sans hésiter. On dirait qu'une main invisible le pousse vers le port inconnu.

Il est peu de personnes, parmi celles qui n'ont pas de loisirs pour les travaux sérieux de l'esprit, qui ne se soient demandé le secret de cette direction ; et comment l'homme, ballotté sur quelques planches au sein des mornes solitudes des mers, est assez audacieux et assez puissant pour oser tracer sur une carte la ligne inflexible qui doit être et qui sera le sillage de son vaisseau.

C'est que la science et l'art ont mis à la disposition du navigateur des méthodes exactes, comme on en verra un exemple plus loin, et des instruments d'une précision rigoureuse qui lui permettent de déterminer à tout instant la latitude et la longitude du lieu où il se trouve, et qu'ainsi ce navigateur peut connaître chaque jour la position de son bâtiment relativement aux deux points de départ et d'arrivée.

La montre marine ou chronomètre nautique est un de ces instruments.

On sait que la latitude d'un lieu est sa distance de l'équa-

Digitized by Google

teur et que les latidudes sont représentées sur les cartes et les globes géographiques par des lignes ou des cercles distants d'un degré de la circonférence. Les plans de ces cercles sont tous parallèles entre eux et au plan de l'équateur : de là est venue dans la marine l'habitude de désigner par abréviation la latitude sous la simple dénomination masculine de *parallèle*. Aussi rencontre-t-on souvent, dans les relations des navigateurs, des expressions comme celle-ci : nous courions sous le 20° parallèle.

Par l'effet de la rondeur de la terre, l'observateur qui marche vers le nord ou vers le sud aperçoit une différence dans l'apparence du ciel. S'il avance vers le nord, les étoiles circompolaires, entre autres, s'élèvent par rapport à lui de plus en plus sur l'horizon et semblent monter dans le ciel. Si cet observateur se dirige vers le sud, ces étoiles s'abaissent graduellement jusqu'à ce qu'elles aient disparu à ses yeux. Le voyageur a donc ainsi un moyen facile d'apprécier son progrès vers le nord ou vers l'équateur, c'est-à-dire de connaître le *parallèle* sous lequel il se trouve, en mesurant la hauteur de certains astres au-dessus de l'horizon.

La détermination de la longitude offre plus de difficulté.

Personne n'ignore que l'on appelle le *méridien* d'un lieu, ou sa *longitude*, un arc de cercle fictif perpendiculaire à l'équateur, et dont le plan, passant par les deux pôles de la terre, correspondrait exactement à cette partie du ciel située au-dessus de la tête de l'observateur. De là vient que toutes les portions de la terre placées sous le même méridien ont le midi au même instant.

Chaque nation a choisi un point fixe sur le globe pour y faire passer son premier méridien, et à partir de celui-ci pour en établir d'autres, comptés de degré en degré sur la circonférence de l'équateur. Celui des Français passe par

Digitized by Google

l'Observatoire de Paris et celui des Anglais par l'Observatoire de Greenwich. La division géométrique du cercle appliquée à la circonférence équatoriale a donné la position de 360 méridiens, éloignés entre eux d'un degré.

Or, la terre accomplissant son mouvement de rotation en vingt-quatre heures, il s'ensuit que le même espace de temps s'écoule entre les passages successifs des méridiens sous le soleil. Ainsi, à Paris, le premier passe à midi, le second quatre minutes après le premier, le troisième quatre minutes après le second ou huit minutes après le premier, etc.

Quatre minutes équivalent ainsi à un degré et, par conséquent, une seule minute équivaut à un quart de degré.

Si l'on avait à bord du navire une horloge ou une montre qui conservât exactement l'heure du point de départ ou du premier méridien, il serait fort aisé, au moyen d'un simple calcul (car la science fournit des méthodes sûres pour déterminer partout l'instant du midi ou la plus grande hauteur du soleil au-dessus de l'horizon et assigner la place des autres heures), de connaître la longitude du lieu par la comparaison de son midi avec l'heure indiquée par la montre.

Supposons, comme exemple, que ce navire emporte un chronomètre conservant avec régularité l'heure du premier méridien, celui de Paris, et qu'à un moment donné, la hauteur du soleil mesurée du vaisseau indique midi, tandis que la montre marine marque deux heures. Cela signifie que le soleil a passé deux heures plus tôt sous le premier méridien, et comme deux heures contiennent trente fois quatre minutes, c'est donc sous le trentième méridien, ou à trente degrés de la longitude de Paris, que se trouve le

Digitized by Google

vaisseau. Le nombre de degrés connu, rien de plus facile que d'en opérer la conversion en nombre de lieues.

Les précurseurs.

Parmi les méthodes qui peuvent résoudre l'important objet de la détermination des longitudes, les moyens mécaniques ont toujours été mis au premier rang, et depuis que Gemma Frison, mort en 1555, écrivait : « on commence à se servir de petites horloges qu'on appelle *montres ;* leur légèreté permet de les transporter ; leur mouvement dure près de vingt-quatre heures et plus longtemps *pour peu qu'on les aide ;* elles offrent un moyen *bien simple* de trouver la longitude, etc., » ce moyen si simple en apparence a été tenté sans succès jusqu'au milieu du dix-huitième siècle.

Les grands artistes qui ont eu la gloire de faire entrer dans le domaine de la réalité l'idée impraticable, pour son temps, de Gemma Frison, ont eu des précurseurs dont les plus illustres sont Huyghens et l'habile horloger Sully ; mais de leur temps le moyen de donner l'heure et de la conserver étaient trop imparfaits, et peut-être l'horlogerie ne reçut-elle pas tous les encouragements auxquels elle avait droit. Les premiers essais, non couronnés de succès, décidèrent les astronomes à se rejeter avec persistance sur les méthodes astronomiques pour déterminer la longitude, et il fallut que le célèbre Newton, dressant une liste de ces méthodes, eût mis à leur tête la montre ou horloge marine, pour que cet objet des constantes recherches des horlogers reprît faveur dans l'esprit d'un certain nombre de savants, et qu'enfin, suffisamment encouragé, il aboutît à un éclatant succès.

Nous allons étudier les tentatives de Huyghens et de Sully ; auparavant, et pour les lecteurs peu au courant de

Digitized by Google

Tableau de démonstration

1	2	3		4	
Degrés centigrades.	Diamètre entre les masses compensatrices du balancier.	Force qu'il faudrait au ressort-spiral pour faire battre au balancier une vibration par seconde.	Différences.	Force que prend naturellement le ressort-spiral sous l'influence du chaud et du froid.	Différences.
30	249	62 001		62 001	
			499		500
15	250	62 500		62 501	
			501		500
0	251	63 001		63 001	

(3me Note) **Tableau pour démontrer la cause qui s'oppose à l'uniformité de la marche du balancier compensé.**

1	2		3		4		5	
Degrés centigrades.	Diamètre du balancier.	Différences.	Force qu'il faudrait au ressort-spiral pour faire battre au balancier 86,400 vibrations par jour moyen.	Différences.	Force naturelle que produit le ressort-spiral sous l'influence du chaud et du froid.	Différences.	Diamètre qu'il faudrait au balancier pour se concorder avec la force du ressort-spiral.	Différences.
45	86 , 070		7 , 408 , 044 , 900		7 , 407 , 963 , 225		86 . 069 , 525532	
		165		28 , 430 , 325		28 , 512 , 000		165 . 474 . 468
30	86 , 235		7 , 436 , 475 , 225		7 , 436 , 475 , 225		86 , 235 , 000000	
		165		28 , 484 , 775		28 , 512 , 000		165 . 157 , 551
15	86 , 400		7 , 464 , 960 , 000		7 , 464 , 987 , 225		86 , 400 , 157551	
		165		28 , 539 , 225		28 , 512 , 000		164 , 842 , 445
0	86 , 565		7 , 493 , 499 , 225		7 , 493 , 499 , 225		86 , 565 , 000000	
		165		28 , 593 , 675		28 , 512 , 000		164 . 529 , 148
15	86 , 730		7 , 522 , 092 , 900		7 , 522 , 011 , 225		86 , 729 , 529148	

Planche XLIV.

Imp. Davi et Bordeiller n. des Gds Augustins 21.

Digitized by Google

Digitized by Google

ces matières, disons deux mots des méthodes astronomiques.

Les savants ont déterminé les heures précises auxquelles s'accomplissent certains phénomènes célestes, visibles au même instant sur la terre et de lieux très-éloignés (ces phénomènes sont les éclipses et les occultations d'étoiles, les immersions et les émersions des satellites de la planète Jupiter), et en ont dressé des tables.

En comparant l'heure du lieu, qu'on obtient, comme nous l'avons dit, par la hauteur des astres, à l'heure indiquée par les tables, on découvre à quelle distance en longitudes on se trouve du lieu pour lequel ces tables ont été dressées.

Mais, dans tous les cas, comme il n'est guère possible d'observer simultanément les phénomènes célestes et de déterminer l'heure du lieu où l'on se trouve, il est nécessaire d'avoir un moyen de garder l'heure durant un certain laps de temps, et il faut recourir à l'horlogerie.

Quand Galilée eut découvert les quatre satellites de Jupiter, il comprit que la rapidité de leur mouvement révolutif donnerait lieu à une multitude de phénomènes de courte durée, dont l'observation fournirait des données extrêmement utiles pour la détermination des longitudes. Il s'attacha à construire les tables de ces mouvements, et, après les avoir dressées, proposa l'usage du pendule pour mesurer le temps et l'appareil d'observation que nous allons décrire au simple titre de curiosité historique.

« J'établis dans le grand navire, dit-il, une petite nacelle de forme hémisphérique, contenant une masse convenable d'eau, dont la surface se maintiendrait toujours horizontale, quand la mer ne serait pas trop violemment agitée. De l'huile vaudrait peut-être mieux, et il n'en faudrait pas beau-

Digitized by Google

coup. Deux ou trois barils suffiraient. Sur cette eau, ou sur cette huile, comme sur un lac tranquille, je fais flotter une autre nacelle de même forme que la première, mais de diamètre un peu moindre, séparée d'elle par des ressorts qui la tiennent à distance de ses parois. C'est dans cette nacelle intérieure et ainsi flottante que je place l'observateur, assis, ayant la tête enveloppée d'un casque rigide, auquel la lunette est fixée dans la direction d'un de ses yeux, l'autre restant libre ; de sorte qu'en regardant de celui-ci Jupiter, l'autre œil verra les satellites à travers l'instrument. »

Le moyen de mesurer le temps à bord d'un vaisseau par l'usage du pendule, et le procédé d'observation des astres indiqué par Galilée, étaient également impraticables, mais ils font comprendre combien les moyens mécaniques étaient encore peu perfectionnés à son époque, et quelles étaient les difficultés qu'offrait le problème que ce puissant génie espérait résoudre avec de telles données. C. SAUNIER.

CHRONIQUE DES FABRIQUES.

ÉCOLE MUNICIPALE D'HORLOGERIE A BESANÇON.

(Deuxième article.)

DE L'ADMINISTRATION INTÉRIEURE.

L'école est sous le patronage d'un comité qui se décompose en deux sections, ayant des attributions spéciales : elles se personnifient dans la *régie* et l'*enseignement*. Néanmoins elles concourent ensemble, comme un seul corps, à la direction générale de l'institution.

Voici, par division, le tableau nominatif de ce comité :

Président : Le maire de la ville.

Vice-président : N.

Digitized by Google

Ire SECTION. — *Administration.*

MM. de Sainte-Agathe, ancien magistrat.
Druhen, docteur en médecine.
Favre, négociant en horlogerie.
Fernier, fabricant d'horlogerie.
France, président de la chambre du commerce.
Laurens, ancien chef de division à la préfecture.
Mairot, banquier.
Racine, négociant.

IIe SECTION. — *Surveillance.*

MM. Bossy.
Denizet.
Ducommun.
Girod.
Gontard.
Lorimier.
Montandon.
Weber.

tous appartenant à l'industrie horlogère, où ils occupent respectivement une position honorable.

Chaque semaine, un membre de la 1re section et deux de la 2e sont chargés de visiter l'école. Malgré le roulement de service ainsi établi, ils reçoivent une convocation à domicile.

Dans l'exercice de leurs fonctions, ces commissaires constatent l'état et la tenue de l'école, étudient les améliorations ou les réformes à introduire, se renseignent sur les particularités susceptibles d'échapper à leur appréciation, suivent le travail qui s'exécute sous leurs yeux, vérifient les progrès, et apposent leur visa sur la comptabilité et les notes.

Ces visites quotidiennes ont une action salutaire sur le travail et la discipline. Rien n'échappant à ce contrôle périodique et éclairé, le relâchement, comme le désordre, est

Digitized by Google

impossible. D'ailleurs, ce contrôle rapproche intimement le comité et les élèves, et ceux-ci, au point de vue de l'éducation, n'ont qu'à gagner à ces rapports : s'ils sont pour eux le sujet d'un légitime orgueil, ils leur inspirent naturellement la docilité, le respect, la reconnaissance, et en général ces dispositions qui distinguent l'ouvrier honnête. Tous les jours, dans cette visite particulière de l'établi, c'est, de la part du comité, un conseil, un éloge, une remarque intéressante, un encouragement au devoir, et tout cela avec une expression de bienveillance qui va au cœur de la jeunesse.

Dans les assemblées, ces visites, ainsi comprises, profitent à l'école d'une façon peut-être moins ostensible, mais non moins fructueuse. Là, il n'est pas une mesure, pas une décision qui ne soit prise avec intelligence et maturité, parce que chacun a touché au doigt les détails de l'œuvre. Outre sa compétence personnelle, chacun y apporte le témoignage de ses propres observations. Aussi serait-il difficile de rencontrer, malgré le nombre, plus d'unité dans les vues, plus d'ensemble dans l'action.

J'ai dit de plus que les commissaires de service signaient les actes de comptabilité. Les comptes sont tenus par le directeur, et comprennent les trois éléments suivants : *écolage*, *outils*, *matière*.

La rétribution scolaire est de 200 fr. par an. Des bourses et des demi-bourses, émanant de la munificence municipale ou de dons particuliers, sont distribuées au concours. Il y a des fondations locales qui restreignent ces libéralités à certaines catégories d'élèves (1).

(1) L'arrondissement de Pontarlier, par exemple, a droit à cette faveur en vertu de la fondation Thiébaud.

Digitized by Google

L'outillage individuel est fourni par l'école, afin d'éviter la disparité et l'insuffisance. Cette fourniture est faite au prix de 40 fr. une fois payés.

Pour la matière courante, l'élève est pourvu d'un carnet sur lequel s'inscrit la livraison accidentelle qui lui est nécessaire, et que lui procure l'école.

A la fin du trimestre, ces détails sont reportés au journal, puis sur une feuille de recouvrement adressée au receveur de la ville. Ce sont ces feuilles trimestrielles que visent les commissaires de service.

Voilà toute la comptabilité; elle est aussi claire que facile. Peut-être, dans la suite, sera-t-elle confiée aux élèves eux-mêmes. Ils y trouveraient une leçon pratique à l'appui de la théorie qu'ils doivent apprendre.

J'ai dit enfin que les commissaires de service apposaient leur visa sur les notes ou bulletins hebdomadaires concernant le travail et la conduite des élèves. Pour cela, un agenda, déposé sur le bureau du directeur, offre le recueil journalier de tous les faits relatifs à la marche et à la discipline de l'école. Il est là en permanence, toujours ouvert et à la discrétion des commissaires, qui y consignent leurs remarques, propositions, etc. Chaque semaine, il se clôt par un tableau récapitulatif de la conduite et du travail des élèves.

Cette récapitulation est à son tour résumée dans un bulletin trimestriel adressé aux familles.

Si, chez nous, la bureaucratie est la plaie des affaires, ce n'est pas à l'école d'horlogerie de Besançon qu'on se plaindra de l'exagération des écritures et de la superfluité de leurs détails. L'inconvénient était prévu; il a été ingénieusement évité.

Digitized by Google

Dans un troisième article je traiterai de la *discipline* et du *travail*. S. Droz.

S. M. l'Empereur vient de faire, sur sa cassette, un don de 2,000 fr. à l'école d'horlogerie de Besançon.

VARIÉTÉS.

Un article d'actualité : *Les expositions industrielles : Abus et réformes*, n'a pu être inséré, on le trouvera dans la livraison suivante.

SURFACES OCCUPÉES PAR DIFFÉRENTES INDUSTRIES FRANÇAISES DANS LE PALAIS DE L'EXPOSITION DE LONDRES.

Ouvrages d'horlogerie	23 mètres.
Tabletterie et dessins industriels	53
Orfévrerie et bijouterie	166
Coutellerie et quincaillerie d'acier	42
Quincaillerie, bronzes d'art	468
Tapisserie à l'aiguille, dentelles, broderies	79
Instruments de chirurgie, de médecine	63
Instruments de musique	101
Appareils et épreuves photographiques	52
Instruments de précision (physique, télégraphie, etc.)	59
Machines en général	615
Machines et outils des manufactures	447
Matériel des chemins de fer (machines, wagons)	220

L'horlogerie, on le voit, est mesquinement traitée.

AVIS.

Ceux de nos abonnés dont l'abonnement se solde par une traite sont avertis qu'elle leur sera présentée le mois prochain. Nous comptons que bon accueil lui sera fait.

Digitized by Google

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES HORLOGERS.

Nous touchons à l'époque où la Société tient sa grande séance publique trimestrielle, mais l'absence de son président et de beaucoup de ses membres retenus à Londres par l'Exposition universelle, a fait retarder l'ouverture de cette séance. On trouvera dans le prochain numéro les indications du jour et de l'heure où elle aura lieu.

Ceux d'entre nos collègues qui seraient dans l'intention d'y présenter des nouveautés mécaniques, ou qui désireraient développer quelque sujet d'intérêt actuel, voudront bien en informer à temps le secrétaire-général, le programme de la séance devant être imprimé plusieurs jours à l'avance.

Nous leur rappelons de nouveau que la réunion du Conseil administratif se tient le 2e *mardi* de chaque mois, au local de la Société, et que chaque sociétaire a droit d'assistance avec voix consultative et délibérative.

SOUSCRIPTION, ETC.

(Voir les pag. 9, 10, 11 et 87.)

Nous publierons bientôt la troisième liste des souscripteurs et la liste des ouvrages et appareils offerts à la Société.

Digitized by Google

SUR L'INFLUENCE RÉCIPROQUE DE DEUX PENDULES, OU DE DEUX BALANCIERS, A PROXIMITÉ.

(Deuxième article.)

Expériences de Breguet l'ancien. (*Suite.*)

LA MONTRE A DOUBLE BALANCIER.

« Nous avons exécuté sur ce même principe des montres à mouvement double dans une même boîte peu élevée, et d'un diamètre moyen; elles ont deux rouages indépendants, deux balanciers et deux aiguilles de secondes. Les balanciers sont voisins et peuvent être rapprochés ou éloignés à volonté. La première de ces montres, établie pour S. A. R. le prince Régent, a été pendant trois mois entre les mains de deux membres du Bureau des longitudes, MM. Bouvard et Arago, sans que les deux aiguilles de secondes aient différé d'un seul battement. On en a placé une deux fois sous le récipient de la machine pneumatique, et l'on a maintenu le vide pendant vingt-quatre heures; dans ces expériences, ainsi qu'au *porter*, à plat, ou au crochet, les deux aiguilles ont toujours battu ensemble la même fraction de seconde.

« Toutes les expériences faites sur ces deux machines ayant été connues des membres du Bureau des longitudes, celles qui concernent la montre double et ont un rapport plus particulier avec la théorie des cordes vibrantes, se trouvent citées, ainsi qu'il suit, dans un rapport fait par M. Biot aux Académies des Sciences et des Beaux-Arts, sur le Mémoire de M. Savart, touchant la construction des instruments à cordes et à archet. « Nous ne pouvons mieux « terminer, dit M. Biot, ces remarques sur les vibrations

Digitized by Google

« communiquées, qu'en rapportant une curieuse expé-
« rience de notre confrère, M. Breguet, qui met ces effets
« dans la plus complète, comme la plus remarquable évi-
« dence. M. Breguet a construit des montres qu'il appelle
« doubles, parce qu'elles renferment dans une boîte, de
« dimension ordinaire, deux mouvements complets, tout-
« à-fait indépendants l'un de l'autre, mais fixés sur la même
« platine métallique. Chacun de ces *mouvements* conduit
« les aiguilles d'heure, de minute et de seconde, dont la
« marche lui est uniquement soumise. Or, quoique cette
« marche ne soit jamais rigoureusement la même pour les
« deux systèmes, quand chacun agit seul, néanmoins,
« lorsqu'on les fait agir ensemble, s'ils diffèrent peu dans
« leur marche, ils finissent bientôt par s'accorder parfaite-
« tement, en vertu de leur influence réciproque qui se com-
« munique de l'un à l'autre par la platine commune à
« laquelle ils sont fixés tous deux. Une de ces montres
« doubles, suivie pendant trois mois à l'Observatoire, a
« offert ainsi entre ses deux *mouvements* un accord tel, que
« les deux aiguilles de secondes ont toujours battu également
« la même seconde *sèche*, sans se quitter durant tout cet in-
« tervalle de temps, quoique, en vertu de ces petites inégalités
« inévitables que les meilleurs chronomètres éprouvent, la
« marche commune au double système ait offert de légères
« variations; et ce qui achève de prouver que cet accord
« merveilleux est causé par l'influence mutuelle des petites
« vibrations transmises d'un système à l'autre par la pla-
« tine métallique qui les porte, c'est que les deux systèmes
« se maîtrisent l'un l'autre d'autant plus énergiquement,
« qu'ils sont plus rapprochés sur cette platine : à mesure
« qu'on les rapproche, on peut détruire, par leur réaction
« mutuelle, une différence plus grande entre leurs marches

Digitized by Google

« isolées. M. Breguet pense qu'une combinaison de deux « mouvements est plus stable dans son uniformité qu'un « mouvement unique, et qu'elle doit mieux résister aux « causes perturbatrices étrangères. »

Cette intéressante expérience dont A. Breguet avait puisé l'idée dans les travaux antérieurs de ses devanciers, a été refaite de nouveau, et sous le manteau de la cheminée, par des *inventeurs* comme on en voit malheureusement trop. Dépourvus de connaissances scientifiques nécessaires pour aborder avec fruit un tel sujet, il n'est rien resté et il ne pouvait rien rester des essais qu'ils ont tentés.

Expériences de M. Vérité.

Voici en quels termes M. Vérité rend compte des observations qu'il fit, en 1845, sur l'influence réciproque de deux ou plusieurs pendules, portés sur un même support.

« J'appelerai A le premier pendule et B le second, ils sont tous deux à 1/2 seconde, et ont leurs lentilles d'égale pesanteur.

« Un mouvement d'horlogerie entretenait à volonté les oscillations, soit de l'un soit de l'autre pendule.

« Je me suis assuré que ces deux pendules A et B étaient d'égale longueur ; conséquemment qu'ils donnaient un même nombre de vibrations dans le même temps.

1re Expérience.

« Le mouvement d'horlogerie commandant le pendule A, j'ai mis en place, à côté, le pendule B. Il s'est mis en mouvement, et après un espace de temps très-court, ce pendule B faisait des oscillations de la même étendue que celles du pendule A, et il continuait à marcher sans interruption.

Digitized by Google

2e Expérience.

« J'ai arrêté le pendule A commandé par le mouvement, et j'ai fait osciller seul le pendule B. Après un temps également très-court, le pendule A s'est mis comme de lui-même en marche, ainsi que le mouvement d'horlogerie, et ils ont continué à marcher comme dans la première expérience.

3e Expérience.

« Le pendule A étant toujours commandé par le mouvement d'horlogerie, et le pendule B toujours suspendu librement à côté, j'ai imprimé à ces deux pendules un mouvement dans le même sens, ils ont continué leur marche sans jamais se déranger.

4e Expérience.

« Les choses étant dans les mêmes conditions, j'ai imprimé aux deux pendules un mouvement en sens contraire; c'est-à dire qu'ils s'écartaient ou se rapprochaient alternativement; comme dans l'expérience précédente, ils ont continué à marcher de même sans changer l'ordre de leurs oscillations.

5e Expérience.

« Après avoir descendu d'un tour d'écrou la lentille du Pendule B, et répété l'expérience première, ce pendule B s'est encore mis comme de lui-même en mouvement, mais après un temps sensiblement plus long. Les deux pendules ont oscillé tous deux de la même quantité, puis les oscillations du pendule A, commandé par le mouvement d'horlogerie, ont été en diminuant d'amplitude, tandis que celles du pendule libre B augmentaient; enfin celles du pendule A ont fini par cesser; le mouvement d'horlogerie, en conséquence, était arrêté, et le pendule B oscillait alors très-fort. Le pendule A, qui était absolument fixe, commença

Digitized by Google

à faire de très-petites vibrations, et tandis qu'elles prenaient de plus en plus d'amplitude, les oscillations du pendule B, au contraire, allaient de plus en plus en diminuant; le mouvement d'horlogerie s'est remis en marche et les choses ont continué de même pendant la durée de l'expérience ; c'est à dire que ces pendules arrêtaient alternativement.

6e Expérience.

« J'ai descendu également d'un tour d'écrou la lentille du pendule A, et j'ai recommencé la première expérience; les choses se sont passées absolument comme elles s'étaient passées dans cette première expérience.

7e Expérience.

« J'ai descendu la lentille du pendule B de plusieurs tours d'écrou, et j'ai essayé à reproduire la première expérience. Ce pendule n'a plus voulu osciller, si ce n'est pour faire des oscillations à peine sensibles. J'ai remonté la lentille graduellement, les oscillations sont devenues plus grandes, et enfin l'expérience cinquième s'est reproduite.

8e Expérience.

« J'ai rétabli les choses comme dans la première expérience, et j'ai placé un troisième pendule dont la longueur ne m'était pas connue, aucun des pendules n'a oscillé, si ce n'est celui commandé par le rouage et qui fonctionnait comme s'il était seul.

« Tous ces pendules étaient portés sur une traverse en cuivre, laquelle était supportée par deux colonnettes en bois.

9e Expérience.

« J'ai détaché ma traverse en cuivre de dessus les colonnettes, et je l'ai fixée sur un gros mur pour recommencer

Digitized by Google

mes expériences, aucune n'a voulu se reproduire, pas un seul pendule n'a oscillé, à l'exception de celui commandé par le mouvement d'horlogerie, d'où j'ai conclu que les oscillations des pendules libres étaient occasionnées par l'ébranlement du support. Voici comment j'ai été amené à faire ces expériences : j'avais eu deux horloges de château placées dans la même chambre à une assez grande distance l'une de l'autre, chacune de ces horloges avait un pendule à secondes, et elles étaient l'une et l'autre portées séparément sur un chevalet en menuiserie; l'une était réglée, on ne la faisait plus marcher, l'autre, au contraire, marchait puisqu'on la réglait. Lorsqu'elle a été également réglée j'ai eu la surprise de voir la première se mettre d'elle-même à marcher; ces deux horloges étant séparées l'une de l'autre et portées chacune par un chevalet particulier, elles ne pouvaient communiquer que par le parquet de la chambre; comment s'est-il donc fait que l'une ait influencé l'autre?

« Certes je m'estimerais bien malheureux si je croyais le mouvement perpétuel possible, mais cependant une chose m'a beaucoup surpris. A cette époque, j'ai eu la pensée de vérifier de quelle force était animé le pendule influencé; pour cela j'ai fixé sur la tige en sapin de ce pendule un cliquet dont l'extrémité venait aboutir à une roue taillée en rochet, toutes les deux oscillations de ce pendule. Ce cliquet poussait une dent du rochet, dont l'axe portait un petit cylindre en bois sur lequel s'enroulait un fil de soie, j'ai suspendu à ce fil divers petits poids et je suis arrivé à faire enlever 7 grammes. Assurément la roue d'échappement de l'horloge qui marchait par un poids ne devait pas être animée d'une force beaucoup supérieure.

« J'ai toujours désiré depuis pouvoir recommencer ces

Digitized by Google

expériences sans pouvoir le faire ; elles me paraissent assez curieuses pour cela.

« De tout ce qui précède j'ai conclu en 1845 que les oscillations par influences, quelle qu'en soit la cause, ont beaucoup d'analogie avec les vibrations produisant les accords ; ainsi tout le monde sait qu'une corde de violon sur laquelle on pose un petit morceau de papier, se met en vibration aussitôt que la corde d'un second violon se met à l'unisson avec elle ; on en acquiert la preuve par le déplacement du papier qui disparait aussitôt de la corde où on l'avait posé. Dans mon jeune âge je me suis beaucoup occupé de facture d'orgue, et souvent j'ai été étonné en accordant un grand orgue de voir des tuyaux, même placés sur des sommiers différents, entrer en vibration sans être pour cela à l'octave du tuyau que j'accordais ; il suffisait qu'ils donnassent la tierce, la quinte, etc. Il serait intéressant de savoir si divers pendules dont les longueurs feraient faire à chacun d'eux des oscillations en rapport avec le nombre de vibrations voulu pour un accord parfait, n'oscilleraient pas tous ensemble, et si les coïncidences ne se reproduiraient pas comme dans cet accord. »

Dans les observations que nous fîmes conjointement avec M. Guilmet pour la séance du mois de mars dernier, les résultats furent en effet conformes à ceux obtenus antérieurement par M. Vérité. Sur une planchette quadrangulaire en ébène et que l'on accrochait au mur, étaient suspendus sur des couteaux deux pendules libres, de poids et de formes différents, mais battant sensiblement la même mesure. Si l'on mettait l'un des pendules en mouvement, l'autre, au bout de quelques instants s'ébranlait peu à peu et finissait par faire de grandes excursions tandis que celles du pendule

Digitized by Google

prometeur du mouvement allaient en diminuant jusqu'à s'arrêter complétement ; puis, le second pendule remettait en mouvement le premier et *vice versâ*.

Les vibrations des deux pendules n'étaient pas dans le même sens, mais opposées.

Ces résultats et ceux qui m'avaient été communiqués par M. Vérité, donnèrent à M. Guilmet la clé de certaines difficultés rencontrées par lui dans la construction de son Régulateur des pendules, qu'il nomme aujourd'hui, je crois, *Synchromètre*, et qui sera incessamment décrit dans la *Revue*.

Ces difficultés provenaient des changements plus ou moins prompts, et en opposition, des deux pendules en mouvement. Or comme il résulte des travaux de M. Vérité, que la similitude des deux oscillations n'est assurée que lorsque les deux pendules sont parfaitement réglés, il s'ensuit que tant qu'il existe une différence un peu sensible de *réglage*, entre les deux pendules qu'on fait battre ensemble, le désaccord s'établit assez promptement ; et qu'au contraire ils marchent d'autant plus longtemps ensemble qu'il sont mieux réglés. On voit alors que si la coïncidence pouvait durer un certain nombre de minutes l'on serait assuré d'une régularité de marche, très-suffisante pour l'usage civil. Il en serait ainsi d'un mouvement d'horlogerie dont la longueur du pendule serait amenée au point convenable, au moyen du synchronisme cherché de ses oscillations avec les oscillations d'un *pendule-type* rigoureusement établi.

C'est sur cette base que repose la construction du petit appareil de M. Guilmet.

Il nous reste à rapporter les expériences de MM. Callaud aîné et Wagner concernant un pendule additionné d'un

Digitized by Google

plus petit, nous le ferons dans la livraison prochaine et nous terminerons par quelques réflexions sur ce sujet.

C. SAUNIER.

(*La fin au prochain numéro.*)

COMMUNICATIONS DIVERSES.

MICROMÈTRE A MOUVEMENTS RECTILIGNES,

Par M. BRISBART.

Ce micromètre est représenté figure 2, planche XLV.

Le simple examen de la figure suffit à faire comprendre son mécanisme.

Un chariot *mpnr*, que l'on fait mouvoir par la tige *d*, glisse dans un coulisse C C. L'une des mâchoires *h* est fixée au chariot, l'autre *j* est portée par la coulisse.

En faisant mouvoir le chariot la mâchoire *h* s'écarte de l'autre ; mais ce qui fait différer ce micromètre de la plupart de ceux en usage, c'est que, dans son mouvement, la mâchoire mobile ne cesse pas d'être parallèle à l'autre et ne sort pas du même plan vertical.

Le chariot est ramené à sa première position par le tirage du ressort du barillet *g*, sur lequel est enroulée la petite chaîne d'attache.

Pour mieux faire comprendre la disposition intérieure, le cadran du dessus est représenté comme une simple zône circulaire : dans la réalité il est plein du centre, parce que ce centre reçoit le pivot de l'axe de l'aiguille.

Un fil de soie *b b*, attaché aux deux traverses A A, du chariot, par deux petites plaques montées à vis contre ces traverses, est enroulé autour de cet axe. Il en résulte que lorsque le chariot marche, ce fil fait tourner l'axe et l'aiguille montée sur le prolongement de son pivot supérieur.

Digitized by Google

La circonférence de l'axe présente un développement rectiligne de quatre millimètres. Chaque tour d'aiguille écarte ainsi les mâchoires de quatre millimètres, et le cadran étant divisé sur le nombre 400, chaque *centaine* mesure un millimètre, et entre chaque centaine, des fractions de millimètres données en *centièmes*.

Quoique l'aiguille soit menée par un frottement un dérangement n'est pas à craindre, puisque l'on a toujours un moyen de vérification dans le retour de l'aiguille à sa première position. Cependant on a compris que le chariot demande à ne pas être conduit avec brusquerie.

En prévision d'un dérangement provenant de cette cause, ou d'un accrochement quelconque de l'aiguille, celle-ci est percée près de son centre de deux petits trous, au moyen desquels, en introduisant une pointe par la petite ouverture laissée au verre qui recouvre l'appareil, on fait tourner l'aiguille et l'axe avec elle pour les ramener à leur position première.

Huit petits galets annulent les résistances de frottements dans la marche du chariot, et deux de ces galets latéraux, *p* et *r*, sont portés par une monture mobile, constamment repoussée contre la coulisse par les ressorts *pn* et *mr*. On a compris tout de suite la raison de cette disposition.

En outre deux autres petits rouleaux, montés sur des ressorts, appuient faiblement contre la face inférieure du cadran.

Les pivots de l'axe roulent dans des trous en pierre.

Cet instrument, on le voit par la description qui précède, donne des indications beaucoup plus précises que celles obtenues par la plupart des micromètres en usage où l'aiguille parcourt des portions de circonférences, tandis que l'écartement des mâchoires mesure des cordes d'arcs de cercle ; il offre de plus ce double avantage de permettre un grand

Digitized by Google

écartement des mâchoires et de donner les nombres fractionnaires en centièmes de millimètre.

CANON-SIGNAL D'ÉDIMBOURG.

Le rôle des canons plus ou moins rayés n'a guère été jusqu'ici que la destruction la plus meurtrière possible, soit des hommes eux-mêmes, soit de leurs ouvrages de défense. En attendant le jour, peut être encore éloigné, où le bronze du dernier canon aura été transformé en machines pacifiques et productives, il ne peut qu'être agréable de voir les engins de guerre employés aux arts de la paix. C'est ainsi que depuis quelque temps on a organisé dans la ville d'Édimbourg un signal pour donner l'heure de midi aux habitants. Cet effet est obtenu au moyen de la détonation d'une pièce d'artillerie placée sur une tour du château. Le feu est mis au moyen d'un appareil mû électriquement par l'horloge astronomique de l'observatoire de Carlton-House, qui donne le temps de Greenwich. Le poids de la poudre brûlée chaque jour est de 3 à 400 grammes, de sorte que la détonation s'entend à une distance considérable.

On a publié des cartes sur lesquelles sont tracés des cercles indiquant les retards dus au temps que le son met à parcourir la distance du centre d'explosion, de sorte qu'on peut régler les montres et les horloges sur une assez grande étendue de pays. Le bruit peut s'entendre, quand l'air est calme, jusqu'à plus de 30 kilomètres.

Le succès complet de cette intéressante tentative a démontré qu'on pourrait très-facilement donner l'heure exacte à toute l'Angleterre, si on disposait des pièces analogues tous les 25 kilomètres, ce que certaines personnes ont proposé de faire, et ce qui est en effet très-facilement praticable.

Digitized by Google

Ce serait évidemment de la poudre fort bien employée, et nous serions très-satisfait qu'on généralisât ainsi ce procédé, dont le petit canon du Palais-Royal a peut-être donné l'idée.

A. GUILLEMIN,
Rédacteur de la *Presse scientifique*.

L'HORLOGERIE ÉLECTRIQUE.

(Troisième article.)

En commençant cette troisième publication, je préviens nos lecteurs qu'afin d'éviter la confusion, et rendre plus compréhensible les diverses descriptions que je vais donner, j'ai cru devoir diviser mon travail en cinq parties bien distinctes.

Dans la *première partie* je vais décrire les instruments d'expérimentation dont j'ai parlé ; indiquer les moyens que je crois les plus simples pour les confectionner et en faire comprendre les effets. Cette même partie traitera aussi de la construction détaillée des électro-aimants ; comme cet organe joue un des principaux rôles dans la mécanique électrique, je devrai m'étendre assez longuement sur sa composition et sur les précautions à prendre pour le confectionner.

La *deuxième partie* sera consacrée à la description de l'espèce de pile que nous aurons besoin d'employer ; cette pile est celle que Daniell, *physicien anglais*, fit connaître en 1836 et qui porte son nom (1) ; elle est encore généralement

(1) D'après ce que j'ai lu dans un des ouvrages de M. du Moncel, je m'empresse de revendiquer la priorité en faveur de M. Becquerel, notre célèbre et savant compatriote, qui avait, dès 1829, imaginé cette pile au sulfate de cuivre dont il se servait dans ses expériences.

Digitized by Google

employée aujourd'hui pour la télégraphie et diverses autres applications ; mais je signalerai les changements notables qu'elle a subis depuis, et les avantages qui en résultent pour l'horlogerie électrique.

La *troisième partie* traitera des divers circuits, de leur nature; de l'attention à apporter dans leur établissement, des modifications qu'y subit le courant, et de l'influence qu'exerce cette modification sur la propriété attractive des électro-aimants, je traiterai également la question concernant les appareils connus sous le nom de *commutateurs* ou conjoncteurs.

La *quatrième partie* comprendra la description complète et détaillée des pendules électriques, avec toutes les explications nécessaires pour que leur exécution permette d'en obtenir de bons résultats ; dans cette même partie se trouvera aussi décrit le mécanisme des cadrans récepteurs destinés à être placés à des distances plus ou moins grandes de l'horloge-type, pour en reproduire l'heure, la minute et même la seconde.

Enfin la *cinquième* et dernière *partie* fera connaître les principales applications de l'électricité à la mécanique en général ; j'ai pensé que ce qui a été fait d'utile et de curieux en dehors de l'horlorgerie intéresserait surtout ceux de nos lecteurs, qui ont le désir de s'instruire.

La pile étant pour l'horlogerie électrique, le générateur de la force motrice, la source de tous ses effets, en un mot l'appareil remplaçant les poids et les ressorts employés dans l'horlogerie mécanique, il eût paru peut-être plus rationnel que j'eusse commencé de suite par décrire cette partie si importante, mais quand on saura que le courant électrique engendré par une pile, n'accuse de lui-même sa présence par aucun signe visible, du moins dans les conditions dans

Digitized by Google

lesquelles nous serons appelés à l'employer, on comprendra facilement la nécessité de posséder, avant tout, les instruments propres à nous dévoiler d'abord son existence, puis à nous faire connaître ensuite ses effets souvent très-complexes et ses caprices parfois si bizarres. Ces connaissances une fois acquises, grâce aux instruments que nous allons établir, nous arriverons naturellement et sans peine à profiter de tous les avantages que l'agent dont nous nous occupons est susceptible de procurer dès à présent ; je dis dès à présent, car, sans nul doute, il est encore destiné à rendre de grands et importants services qu'il n'est pas possible de préciser, mais qu'il est facile de pressentir. Il ne faut pour cela qu'une idée heureuse, qu'un trait de lumière, qu'une inspiration divine. C'est avec cette conviction, que je supplie à nouveau les jeunes artistes, de consacrer tous leurs instants de loisir à l'étude de cette science ; vaste champ dans lequel, il est vrai, on a déjà moissonné, mais où il reste encore infiniment à faire, avant qu'il soit entièrement fauché et totalement glané.

Pour faciliter à mes jeunes lecteurs non initiés, la conception que je vais décrire, je dirai par anticipation, que quelles que soient la forme et la disposition d'une pile, elle est toujours terminée par deux points qu'on nomme *pôles*, dont l'un est dit positif et l'autre négatif ; ces deux points ou pôles, retenez bien ceci, sont habituellement désignés sur les plans et sur les gravures par deux signes algébriques l'un ayant cette forme (—) signifie *moins* et l'autre formé en croix (+) signifie *plus*. Or sur les dessins ou gravures les extrémités des fils conducteurs, qui vont entrer dans la composition de nos instruments, seront terminées par ces mêmes signes ; ce qui voudra dire que quand nous serons en possession d'une première pile, ces mêmes extrémités devront être reliées

Digitized by Google

avec ses pôles, pour qu'aussitôt l'instrument fonctionne.

Les lecteurs déjà au courant de l'électricité et de ses applications voudront bien me pardonner d'entrer dans des détails aussi primitifs, quand je leur rappellerai ce que j'ai dit plus haut, que je n'écrivais pas pour les savants, et que ceux des lecteurs qui ignorent les premiers éléments de physique, et qui désirent s'instruire afin de pouvoir exécuter eux-mêmes leurs appareils, se trouveront satisfaits, du moins j'ose l'espérer, d'être conduits pas à pas dans cette science, où tout leur est encore étranger. Dans cette conviction je vais entrer avec confiance dans les moindres détails, sans craindre même de répéter sous une autre forme, ce que j'aurais pu avoir déjà expliqué.

Je me permets de donner un conseil à ceux qui entreprendraient l'exécution des instruments, c'est de les faire avec soin, ces appareils étant bien conditionnés, engageront d'eux-mêmes à s'en servir souvent, ce sera une distraction très-agréable, qui coûtera peu, et aura toujours d'excellents résultats.

Du galvanomètre au multiplicateur.

Parmi les instruments se rattachant à l'électricité, le galvanomètre est un de ceux qui accusent facilement la présence d'un très-faible courant ; son principe, basé sur la découverte faite par Œrstedt, dont j'ai dit quelques mots dans l'abrégé historique de cette science, consiste d'abord en une aiguille, en acier trempé et aimanté, posée librement sur une pointe, comme le sont celles des boussoles, ou suspendue par son centre à un fil de soie. Une aiguille aimantée, étant dans l'une ou l'autre de ces conditions, se dirigera naturellement ainsi que personne ne l'ignore, dans la direction approchée du Sud au Nord géogra-

Digitized by Google

plique et s'y maintiendra constamment. Ceci posé, il reste maintenant à faire connaître comment on peut l'en faire dévier, et comment cette déviation, en prouvant l'existence d'un courant électrique, nous permettra déjà de juger sa force, du moins approximativement.

On entend par courant le passage de l'électricité dans un fil métallique, ou le long de ce fil; il a lieu *aussitôt* qu'on met ses extrémités en contact avec les pôles d'une pile, et il persiste tout le temps que dure ce contact. C'est la longueur du fil qui constitue ce qu'on nomme le circuit. Cette longueur peut être considérée comme sans limite; ainsi, supposez un fil métallique faisant le tour de la terre, et placé dans les conditions que je ferai connaître dans la troisième partie de ces publications, l'électricité le parcourera entièrement chaque fois que ses extrémités seront mis en contact avec les pôles d'une pile. Devant traiter cette partie importante avec beaucoup de détails, je ne m'étendrai pas maintenant davantage sur ce sujet, mais il était indispensable, comme je l'ai fait pour la pile, de donner dès à présent une idée du moyen à employer pour obtenir un courant à travers un fil métallique, puisque c'est avec ce fil ainsi parcouru que nous allons faire fonctionner nos premiers appareils.

Je dois faire savoir tout de suite que le fil de cuivre rouge, connu dans le commerce sous le nom de cuivre *rosette*, est celui employé communément dans tous les appareils électriques; ce métal, ainsi que nous le verrons par la suite, a été judicieusement choisi pour cela à cause de sa grande conductibilité; sans doute d'autres métaux tels que l'or, l'argent, le platine, seraient encore préférables, mais l'élévation de leur prix n'a pas permis de les employer malgré les avantages réels qu'ils auraient procurés. C'est

Digitized by Google

donc le fil de cuivre rouge ou *rosette* qu'on a choisi, mais pour le rendre propre à servir avec succès dans les appareils électriques, il faut qu'il soit recouvert avec soin d'une substance isolante; on entend par substance isolante tous les corps non conducteurs de l'électricité. Ceux généralement employés pour recouvrir ce fil sont : la soie, le coton ou la gutta-percha ; le fil de cuivre ainsi préparé est connu sous le nom de fil *électrique*, mais, selon moi, cette dénomination est impropre, car il ne possède de lui-même aucune propriété électrique, et ne sert absolument que de conducteur au fluide ; je fais cette remarque afin de prémunir nos lecteurs contre cette fausse dénomination qui pourrait les induire en erreur, car nous continuerons néanmoins à l'appeler, selon l'usage, fil électrique (1). Celui que je considère comme le plus convenable à employer pour nos appareils, est désigné sous le n° 12. *c. c.* J'engage à prendre de préférence celui recouvert de soie, il est vrai qu'il coûte 14 fr. le kilog., tandis que celui recouvert de coton ne vaut que 7 fr. 25 c., mais quoique cette différence soit très-grande, elle se réduit à bien peu de chose pour chaque pendule, relativement à la petite quantité qui entre sur les bobines d'un électro-aimant, et cette différence est largement compensée par le grand avantage qu'elle procure. Du reste on peut se contenter d'en acheter un demi kilog., cette quantité sera suffisante pour exécuter nos premiers instruments et une première pendule.

Ces notions préliminaires étant terminées, passons à la

(1) M. Biloret, rue du Faubourg-Saint-Denis, 57, fabrique ce fil avec beaucoup de soin ; on trouve toujours chez lui toutes les grosseurs recouvertes soit en soie, coton ou gutta-percha ; il envoie une carte d'échantillons et un prix courant à toute demande qui lui est adressée.

Digitized by Google

description d'un instrument bien simple, qui est le principe du galvanomètre et qui va nous montrer les influences d'un courant sur une aiguille aimantée, selon les diverses conditions dans lesquelles on le dirigera. VÉRITÉ.

(*La suite prochainement.*)

VARIÉTÉS.

LES EXPOSITIONS INDUSTRIELLES.

ABUS ET RÉFORMES.

Sous ce titre M. Huard, avocat à la Cour impériale de Paris a publié (1) une intéressante brochure, que nous allons essayer de résumer et de compléter par d'autres appréciations, et par quelques aperçus personnels.

L'idée de réunir dans de solennelles exhibitions, tous les produits de l'industrie, de les soumettre à l'examen sérieux des producteurs de tous les pays, au jugement éclairé d'hommes compétents, est une idée toute française. Sortie du mouvement économique de 1789, elle a produit d'immenses résultats.

« Le travail ne vit, ne progresse, ne se transforme que par la comparaison, par la concurrence, » a-t-on dit avec beaucoup de justesse, mais comme toute institution de création humaine, celle dont nous parlons n'a pu échapper aux abus qui sont la conséquence de notre imparfaite nature, et aujourd'hui le régime de nos expositions réclame de sérieuses réformes.

Laissons d'abord sur ce point la parole à M. Huard, et énumérons successivement les abus, puis nous aborderons le chapitre des réformes.

---

(1) Chez Dentu, Palais-Royal.

Digitized by Google

Les abus.

I.

« Et, d'abord, on s'accorde généralement à reconnaître que le nombre des expositions est devenu excessif.

« En 1798 eut lieu, au Champ de Mars, la première exposition industrielle. Dans les trente années qui suivirent, on ne compte que six expositions. Aujourd'hui nous en avons à peu près autant dans une seule année. N'avons-nous pas vu, en effet, se succéder, en 1861, l'exposition de Metz, celle de Nantes, celle de Marseille, celle de Châlons-sur-Marne, celle enfin des Arts industriels? Eh bien! il ne faut pas abuser des meilleures choses, et ce luxe d'expositions nous paraît bien près de l'abus.

« Que peut faire un industriel modeste, un homme intelligent, mais qui débute, en présence des dépenses relativement considérables qu'un exposant a toujours à supporter? Ou bien il en courra les risques et préférera distraire de son industrie des ressources précieuses plutôt que de manquer à la lutte; mais alors qui osera dire que c'est là le meilleur emploi qu'il ait à faire de son argent? Ou bien, il se résignera à rester chez lui, et, découragé peut-être, il verra des concurrents qui ne le valent pas, mais dont la bourse est mieux garnie que la sienne, revenir des concours avec des médailles et des diplômes.

« Il ne faut pas croire d'ailleurs que le sort des princes de l'industrie soit beaucoup plus digne d'envie. Pour eux, ce serait abdiquer que de laisser passer un tournoi sans y prendre part. Aussi leur vie se passe-t-elle en marches forcées de villes en villes, d'expositions en expositions. »

A l'exemple que rapporte notre auteur d'un fabricant, qui arrivé le matin à Saint-Dizier pour assister à l'examen de ses produits, reprenait le soir le chemin de fer et volait vers Besançon pour se présenter également devant le jury, nous pourrions joindre l'historique de la course au clo-

Digitized by Google

cher d'un commerçant connu, qui, moderne Juif-Errant de l'industrie, et, voulant à tout prix assister en personne à l'examen des objets qu'il avait exposés, manqua, par mauvaise chance et successivement les deux jurys, repartit incontinent pour Paris, où l'appelaient des affaires pressantes, revint le lendemain à la première des deux expositions, ne fit de là qu'un bond vers la seconde, et adressa une demande d'examen de ses produits, lui présent, en faisant valoir comme argument principal les 2,500 kilomètres qu'une seule semaine l'avait vu parcourir.

II

Après avoir finement remarqué que si l'exactitude est la politesse des rois, elle n'est pas assurément, la vertu des organisateurs de nos expositions, M. Huard ajoute :

« Pourquoi se presser, du reste ? Non-seulement les produits dont l'admission a été prononcée sont aussi bien accueillis à la fin qu'au commencement, mais on autorise encore, au bout de trois mois, à prendre part au concours, des fabricants qui ne se décident qu'alors à demander leur admission.

« Qu'on y prenne garde ! nos industriels s'habituent à ces retards, et bientôt les expositions n'ouvriront plus que l'année suivante.

« Incomplètes pendant la majeure partie de leur cours, nos expositions perdent par cela même beaucoup de leur éclat.

« Les visiteurs, surtout ceux qui viennent de loin, sont fort mécontents de s'être dérangés inutilement ; ils jurent, mais un peu tard, qu'on ne les y prendra plus.

« Entre les exposants qui arrivent le premier jour et ceux qui n'envoient leurs produits que trois mois plus tard, la partie n'est pas égale. Les objets qu'exposent les derniers ont toute leur fraîcheur, quand les autres sont déjà complétement fanés. Dans ces trois mois, le retardataire a pu réaliser des progrès importants. Qui pourrait même

Digitized by Google

affirmer que depuis l'ouverture de l'exposition il n'a pas fait copier et reproduire l'œuvre d'un concurrent plus exact?

« La plupart du temps, on est réduit à la nécessité de prolonger une exposition qui n'a existé, à vrai dire, qu'au moment où elle allait mourir ; mais le remède est peut-être pire que le mal. En effet, l'exposant voit tous ses calculs de temps et d'argent mis à néant par cette prolongation. Dans le même moment, une autre cité l'appelle peut-être à une nouvelle lutte, et alors surgissent tous les inconvénients qu'engendre, comme nous l'avons indiqué plus haut, la simultanéité de deux expositions. »

III

Dans l'intérêt du public et des villes qui prennent à leurs charges les frais d'une exposition, M. Huard voudrait que la somme prélevée à l'entrée fût aussi faible que possible. Il trouve beaucoup trop élevé le prix de 1 fr. ordinairement fixé, et nous sommes complétement de son avis.

Non-seulement cette rétribution paraît lourde à beaucoup de petites bourses de la classe ouvrière ; elle représente pour un assez grand nombre de ses membres, presque une journée entière de travail, mais, en outre, elle ne permet à cette classe qu'une stérile satisfaction de curiosité.

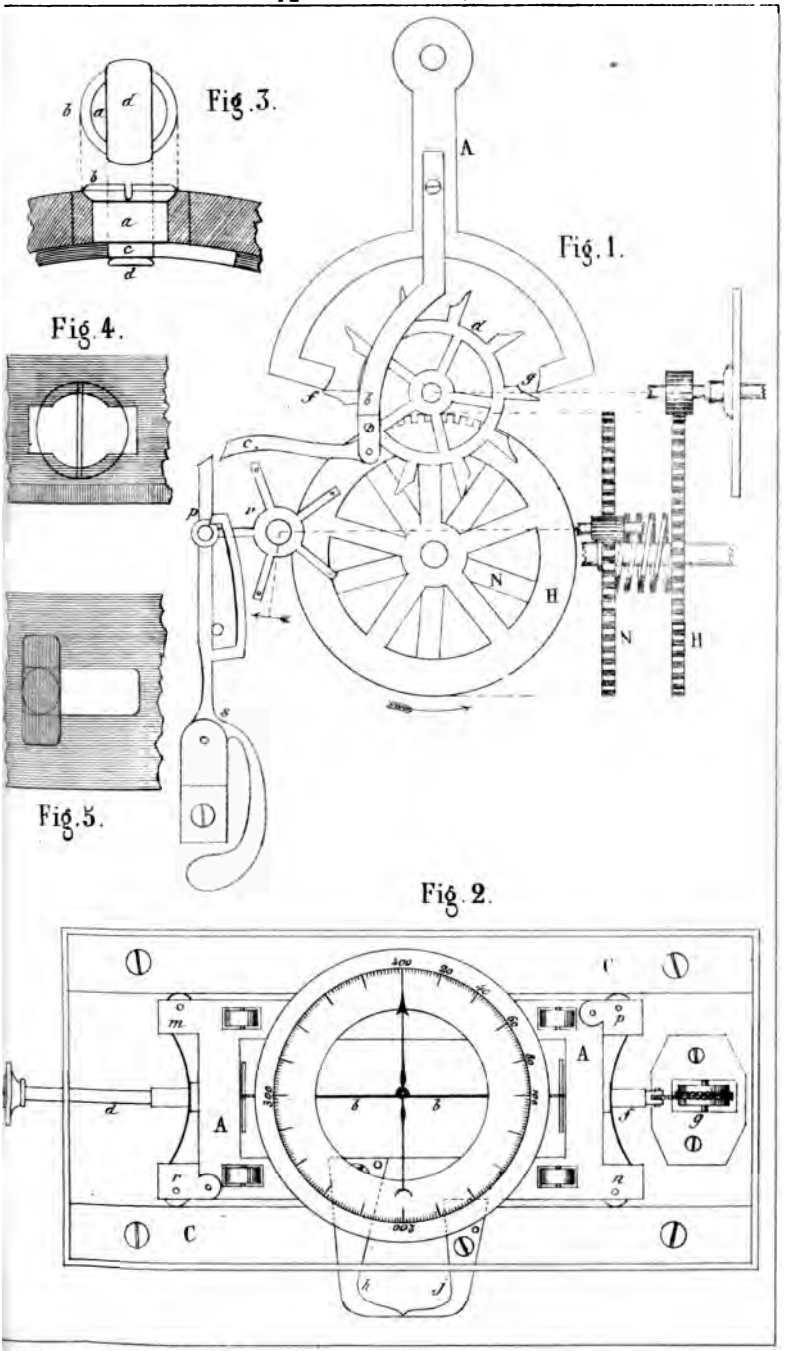
L'ouvrier qui a payé 1 franc son droit d'examen en profite largement : en un mot il veut en avoir pour son argent ; dans une seule visite, il court à bâtons rompus, il veut tout voir, tout examiner et sort enfin du temple du travail, ébloui, fatigué, et n'emportant de sa course à travers ce monde de merveilles qu'un souvenir confus.

Il n'y retournera plus, et il n'aura ainsi tiré de sa visite d'autre profit, comme nous l'avons dit, qu'une satisfaction de curiosité.

N'en serait-il pas tout autrement, si l'abaissement du prix d'entrée lui permettait de multiplier ses visites?

D'un examen sérieux et attentif des produits appartenant à l'industrie qu'il exerce, ou aux industries qui sont

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

en connexion avec elle, sortira pour lui d'utiles et féconds enseignements, propres à développer son intelligence et à élargir le cercle de ses idées.

Les chiffres suivants, posés par la brochure, prouvent éloquemment du reste, que l'intérêt même des villes qui ouvrent des expositions, leur fait une loi d'abaisser autant que possible le prix d'entrée.

A Bordeaux, on payait 50 centimes dans la semaine et 25 centimes le dimanche. Le bénéfice a été de 30,000 francs environ.

A Besançon, on payait 1 franc dans la semaine et 50 centimes le dimanche. La perte a atteint près de 50,000 francs.

A Nantes la perte n'est pas évaluée à moins de 100,000 francs. Le droit d'entrée était fixé à 1 franc le vendredi, à 50 centimes les autres jours de la semaine et à 25 centimes le dimanche.

Comme il fallait payer les mêmes prix pour entrer à l'exposition des Beaux-Arts, la dépense était ainsi doublée.

Les quatre dimanches d'un mois produisaient plus que tous les autres jours du mois réunis.

IV

« Il arrive assez fréquemment que des industriels, qui ne fabriquent rien en France et qui n'y possèdent que de simples dépôts de produits étrangers, apportent ces produits à nos expositions nationales et cherchent à prendre part au concours, comme si les objets qu'ils exposent étaient de provenance française. »

En signalant le mal, la brochure exprime la crainte, bien légitime à coup sûr, que, dans l'étroit espace concédé à la France, dans le palais de l'Exposition qui s'est ouverte cette année à Londres, quelques étrangers déguisés n'usurpent une place qui ne leur appartient pas.

Digitized by Google

V

Elle continue ainsi :

« Nous avons des expositions *universelles*, des expositions *nationales*, des expositions *régionales*. Il faut que chacune conserve son caractère.

« Nous venons de voir que nos expositions nationales donnaient quelque fois asile à des produits étrangers ; les expositions régionales se font souvent nationales, et c'est un tort.

« Qu'en résulte-t-il ?

« Qu'on ne peut plus apprécier d'une manière exacte l'importance de la production de cette partie de la France pour laquelle l'exposition était faite ; qu'un grand nombre de produits de la localité passent inaperçus auprès des produits similaires émanés des fabriques les plus considérables de notre pays ; qu'enfin c'est ainsi qu'on multiplie à l'excès, pour nos industriels, les voyages d'une exposition à l'autre, et qu'on les fait aller incessamment de Nantes à Metz et de Marseille à Châlons-sur-Marne.

« Il importe donc à tout le monde que les expositions régionales restent fidèles à leur titre et n'admettent pas dans leur sein des produits étrangers à la région où elles s'ouvrent. De cette façon, on pourra, sans aucun inconvénient, faire dans une année autant d'expositions régionales qu'on le voudra. »

Nous ne sommes que fort médiocrement porté pour les expositions universelles faites en province, cependant il nous semble qu'on doit en blamer l'abus, mais non pas les condamner sans appel.

Le sujet est matière à débats ; car elles offrent aussi leur bon côté.

C'est une occasion pour les grands centres industriels d'envoyer dans nos provinces les magnifiques produits couronnés aux grandes exhibitions de Paris et de Londres. Produits qui sont assez souvent, si l'on veut, des tours de force mécaniques et non les échantillons de commerce cou-

Digitized by Google

rant, mais il n'en est pas moins vrai que, la plupart du temps, les industriels qui habitent nos départements sont heureux de pouvoir mettre sous les yeux des populations ouvrières, trop disposées à s'enfermer dans leur étroit horizon, ces magnifiques spécimens, la plus haute et la plus complète expression de l'industrie moderne.

VI

« On lit dans le règlement de quelques expositions que les exposants devront annexer à leurs produits une note résumant leurs avantages et établissant, s'il y a lieu, leur *nouveauté*.

« Pourquoi soulever cette question de nouveauté ? Comment la trancher? A l'aide de quels documents? Il est étrange de voir les jurys se jeter de gaieté de cœur dans l'examen d'une question qui est exclusivement le domaine de la justice, et dont l'appréciation est toujours si délicate. Ajoutons que les jurys n'ont pas eu jusqu'ici la main heureuse dans les appréciations qu'ils ont faites de la nouveauté des produits qui leur étaient soumis. D'éclatants démentis leur ont été infligés par les tribunaux. Laissez donc de côté ce souci et ne vous livrez pas à une étude périlleuse pour tous : pour le jury dont elle discrédite les décisions, pour le public dans lequel elle répand une erreur, pour le breveté lui-même auquel elle peut inspirer une sécurité trompeuse. »

Cet, abus, signalé par l'auteur que nous citons, est une des grandes difficultés, que soulève chaque exposition et cette difficulté n'est pas aussi facile à éluder qu'on pourrait le croire.

Quel est le but d'une exposition? Évidemment mettre en relief les progrès accomplis, les perfectionnements apportés aux procédés connus, etc. Ces perfectionnements constituent presque toujours une innovation, une découverte, l'une et l'autre susceptibles d'être assez souvent garanties par un brevet.

Ce n'est pas, dans bien des cas, pour le produit présenté

Digitized by Google

que l'exposant, ou plutôt l'inventeur, a droit à une récompense mais pour l'idée qui a présidé à la confection de ce produit.

Or, nous nous trouvons enfermé dans ce cercle vicieux : de récompenser les inventions, et alors il faut rechercher si vraiment invention il y a, — ou bien d'écarter les inventeurs et de ne faire des expositions qu'une immense boutique.

Peut-être trouverons nous un terme moyen qui concilie tout.

VII

« Le jury met *hors concours* certains industriels d'une supériorité incontestée et qui ont déjà obtenu toutes les distinctions possibles. Rien de mieux; mais ce que nous ne pouvons admettre, c'est que des exposants se déclarent eux-mêmes « hors concours » et se délivrent, de leurs propres mains, un brevet de supériorité. Il en est pourtant ainsi, et ce n'est pas toujours l'effet de l'opinion peu modeste que ces industriels ont de leur mérite, c'est, quelquefois aussi, parce que, après avoir pris connaissance des autres produits exposés, ils redoutent un échec dont leur réputation aurait à souffrir... Plus de ces ruses ! Le jury doit seul avoir le droit de mettre hors concours ceux qu'il jugera dignes de cet insigne honneur. Quant à ceux qui se sentiront défaillir au moment du combat, qu'ils prennent ouvertement la fuite, ou s'exposent à être battus. »

Nous ne pouvons que souscrire de tous points à ces conclusions parfaitement logiques de M. Huard.

VIII

« Avec les règlements en vigueur, un fabricant de meubles, par exemple, peut, après avoir reçu une médaille pour une table qu'il a exposée, présenter de nouveau cette table à toutes les expositions. Il peut obtenir une médaille à chacune d'elles, et, avec du temps et beaucoup de pérégrinations, il aura un jour, pour le même produit, dix, vingt,

Digitized by Google

trente médailles. Assurément son mérite, comme fabricant, n'est pas plus grand à la trentième médaille qu'à la première, et cependant sa renommée grandira en proportion du nombre des récompenses qu'il aura obtenues. Cette situation appelle une urgente réforme. Le fabricant déjà médaillé ne devrait pouvoir briguer une nouvelle médaille qu'autant que, depuis la première, il aurait réalisé un progrès nouveau. »

Cette réforme est en effet urgente, elle est réclamée à grands cris par les exposants sérieux, fatigués de voir sans cesse, à chaque exposition qui s'ouvre, les mêmes produits revenir dans une vitrine, elle-même stéréotypée dans l'œil des visiteurs. Dans les intervalles de repos la susdite vitrine est montée au grenier, mais vienne l'annonce d'une exhibition industrielle, un coup de plumeau fait l'affaire et l'heureux exposant pourra accrocher une nouvelle médaille à sa devanture!

Deux points, et les plus délicats, nous restent à aborder. Ce sont les grosses questions des récompenses et des jurys.

IX

« Les récompenses ont donné lieu à une foule de fraudes. Les uns ont mentionné sur leurs prospectus des médailles quand ils n'en avaient jamais obtenu ; d'autres qui avaient été récompensés pour un genre de produit, ont sur leurs enseignes ou leurs annonces, indiqué cette récompense de manière qu'elle parût applicable à tous leurs produits, sans distinction ; d'autres, enfin, le fait est historique, ont fait dorer la médaille de bronze qui leur avait été accordée. »

Ajoutons à cette liste les mentions simulées par des médailles. Elles portent au revers le mot mention, mais l'industriel qui s'en pare a grand soin de n'en montrer au public que la face.

Un de ces amateurs de distinctions faciles avait acheté à l'étranger de ces médailles qui se vendent aux portes des expositions et des monuments publics. Les étaler dans la

Digitized by Google

vitrine de son magasin avec la légende : *Six médailles*, sur le premier plan, et : *Expositions de Londres, New-York, etc.*, sur le second, fut aussitôt fait que pensé ; et notre homme se pose désormais, devant sa clientèle éblouie, en prince du commerce.

M. Huart cite une société créée exprès pour venir en aide à ceux qui n'ont jamais rien remporté.

« Les associés se décernent les uns aux autres des récompenses, et, par une innovation remarquable, c'est le membre récompensé qui choisit lui-même le métal de sa médaille. Veut-il une médaille d'or ? Il lui suffit d'en faire les frais. Se contente-t-il d'une médaille d'argent ? Cette récompense plus modeste lui sera aussi moins coûteuse. Il y a même la médaille de vermeil pour ceux qui tiennent à la couleur de l'or, mais qui ne tiennent pas à en payer le prix. Voilà certes une invention admirable ! Le public qui voit sur les factures des membres de cette association, sur leurs enveloppes et sur leurs enseignes : « *médaille d'or* ou *médaille d'argent*, » pense que ce sont là des récompenses accordées dans nos expositions, et le tour est joué. »

Si nos souvenirs ne nous trompent, les journaux, en effet, on retenti, il y a deux ou trois années, des faits et gestes d'un certain chevalier d'industrie, organisateur d'une prétendue association qui distribuait généreusement, et pour peu, mentions, médailles, voire même décorations ! Cette belle imagination a peu réussi à son auteur. Elle l'a conduit sous les verrous, où nous croyons qu'il est encore, en train de méditer, sans doute, sur la fragilité des grandeurs humaines et sur le sort des inventeurs peu scrupuleux et incompris.

C. SAUNIER.

(*La suite prochainement.*)

***Avis aux membres de la Société des horlogers et aux abonnés de la* REVUE CHRONOMÉTRIQUE.**

Les membres de la Société des horlogers et ceux de nos abonnés dont l'abonnement se solde par un mandat à vue, sont avertis qu'il leur sera présenté sous peu, et sont priés, en cas d'absence, de donner les ordres nécessaires afin de nous éviter les frais de retour inutiles et onéreux.

Digitized by Google

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES HORLOGERS.

SYNCHROMÈTRE OU RÉGULATEUR DES PENDULES,

Présenté à la Société par M. Guilmet, horloger, rue du Faubourg-St-Martin, 103.

M. Henri Robert, *rapporteur*.

Avant qu'on appliquât le pendule à l'horloge, l'observateur qui s'en servait faisait précisément la même fonction que le rouage animé par le moteur fait aujourd'hui; il restait fixe devant le pendule, comptait les oscillations et lui donnait une petite impulsion pour entretenir son mouvement.

Plus tard, on fit l'application du mécanisme que vous connaissez; il inscrit sur le cadran le nombre des oscillations, qu'il traduit en heures, minutes et secondes.

M. Guilmet, horloger, membre de la Société, s'est reporté en partie à l'ancien mode d'appréciation, pour construire un petit instrument à l'aide duquel il peut, en quelques minutes, approcher d'assez près le réglage d'une pendule, pour être en mesure de la livrer immédiatement, ou même la régler à domicile, ce qui est un grand avantage dans nombre de cas. Cet appareil consiste en un pendule porté par une suspension à couteau; la verge de ce pendule est composée d'un tube et d'une tige rentrant dans ce tube d'une telle manière qu'on peut en faire un pendule prenant à volonté toutes les longueurs usitées dans le commerce. En voici l'usage : si on met la longueur de ce petit instrument en rapport avec les nombres donnés au rouage d'une pendule à régler, et qu'on le place à côté de cette pendule, puis donnant simultanément l'impulsion aux deux balanciers, il est évident que le pendule type accusera les

Digitized by Google

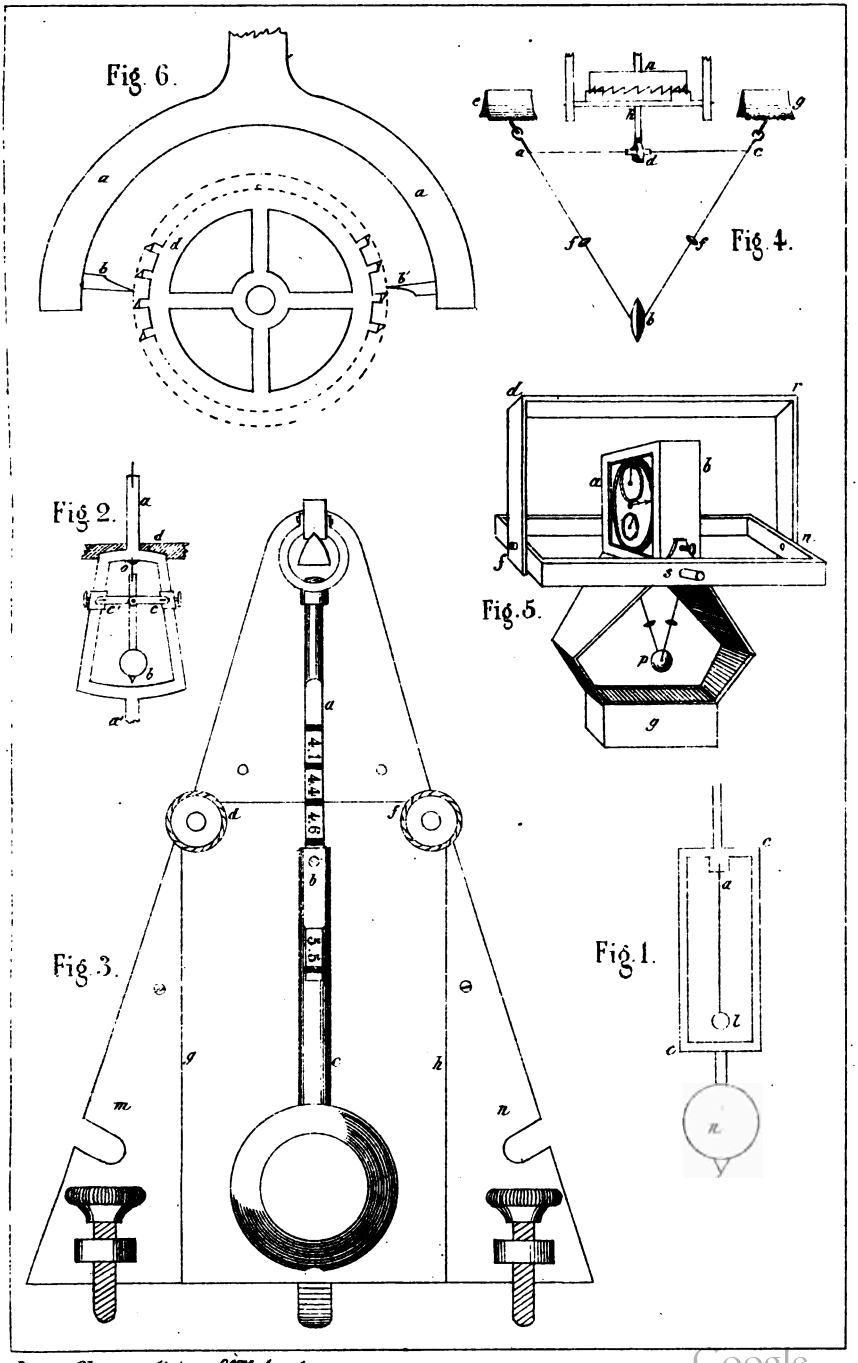
oscillations du balancier de la pièce à régler et montrera en très-peu d'instants si elles sont trop lentes ou trop promptes. L'horloger voit donc le sens dans lequel il doit toucher à l'avance et retard ; la comparaison par une aiguille de seconde ne serait pas aussi expéditive.

Le procédé est incontestablement très-bon. Passons à l'examen de l'instrument, sous le rapport de sa composition et de son exécution. C'est une de ces choses qui viennent attester les longues méditations de l'inventeur : tout est prévu, tout a été étudié sous divers points de vue. Le synchromètre devant souvent servir à régler une pendule à domicile, il fallait qu'il se mît dans la poche comme un portefeuille ; eh bien ! l'appareil entier avec son support se replie dans une boîte de 15 cent. de longueur sur 7 de large et 4 de profondeur ; l'agencement du tout dans cette boîte est des plus remarquables, et fait honneur à l'intelligence de l'auteur.

Le succès commercial de ce charmant outil ne rencontrera d'obstacles que l'apathie des horlogers ; tous ne voudront pas prendre la peine de consacrer pendant une semaine, un quart d'heure par jour (c'est pourtant bien peu), pour apprendre à en tirer un excellent parti. La question du prix serait un motif de plus ; mais M. Guilmet l'a parfaitement compris, et saura lever la difficulté et amener sa fabrication à un taux tel que les horlogers capables de l'apprécier et d'en tirer un grand avantage n'hésiteront pas à s'en servir, en raison de l'économie de temps qu'ils trouveront dans son emploi.

Au point de vue de l'art, cet instrument présente un intérêt positif : il habituera les horlogers à comparer la marche relative de deux pièces d'horlogerie, et certes ce ne sera pas inutile, car il est un nombre considérable de nos con-

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

frères qui ont un régulateur avec aiguille de seconde, et lorsqu'ils ont à régler des montres à secondes, ne se servent cependant, pour régler cette dernière, que de la comparaison du mouvement des aiguilles de minutes dans chaque pièce; tandis qu'ils ont sous les yeux les aiguilles de secondes dont ils négligent de se servir.

Lorsqu'ils auront pris l'habitude de comparer les secondes entières comparées entre elles, ils seront bien près de fractionner mentalement la seconde et d'en constater la différence jusqu'à un cinquième de seconde, ce qui leur procurera le moyen expéditif de régler une montre en un temps très-court.

Les expériences que nous avons faites avec le synchromètre de M. Guilmet sont venues confirmer les espérances que l'examen de cet outil nous avait fait concevoir; son utilité est incontestable. Nous vous proposons, Messieurs, de remercier l'auteur de sa très-intéressante communication, et de faire insérer le présent rapport dans le bulletin de la Société. HENRI ROBERT.

Ce rapport de M. Robert, lu à la réunion du Comité général, tenue le 8 juillet dernier, a été approuvé et ses conclusions ont été adoptées.

NOTES DE M. GUILMET,

ACCOMPAGNANT LE SYNCHROMÈTRE PRÉSENTÉ A LA SOCIÉTÉ.

Légende de la *figure* 3 (planche XLVI) représentant le synchromètre.

a, tige graduée. — *b*, ressort d'arrêt entrant dans les encoches de la tige. — *c*, tube dans lequel glisse cette tige. On lui fait faire un demi-tour quand on veut la faire remonter dans le tube.

Digitized by Google

Tout l'appareil est porté sur trois pieds dont deux sont les vis calantes.

En déplaçant les poulets *d* et *f*, on peut replier en arrière les parties du triangle-support *a*, *m* et *n*, aux lignes *d*, *f*, *h* et *g*.

Les platines des pendules portent presque toujours l'indication de la longueur des balanciers selon l'ancienne mesure. Division en pouces et lignes.

Ces mêmes divisions se retrouvent sur la tige du synchromètre.

On amène le pendule du synchromètre à la longueur indiquée; ce qui est facile en suivant les divisions de la tige, et on le suspend à son support.

Cela fait, on le met en mouvement avec les précautions qui seront indiquées dans l'instruction imprimée jointe à l'objet, et l'on modifie, par l'avance et le retard, la longueur du balancier de la pendule jusqu'à ce que le synchronisme des oscillations des deux balanciers soit obtenu.

Le synchronisme une fois établi, s'il se maintient pendant un certain nombre d'oscillations que nous estimerons, par exemple, à 120, sans que l'œil aperçoive de changement dans le mouvement des deux pendules, la différence du réglage n'atteindra pas, d'après mes observations, la valeur de la *centième* partie d'une oscillation.

Or, portons cette différence à un centième, c'est-à-dire au delà de ce qu'elle sera en réalité, et voyons quelle influence elle aura sur la marche de la pendule. Nous poserons la proportion suivante : Le 0,01 d'oscillation *est à* 120 (nombre d'oscillations comptées) *comme* 0,01 × 100 (ou 1 oscillation) *est à* 120 × 100 = 12,000.

Digitized by Google

Pour 12,000 oscillations, nous n'aurons donc qu'une oscillation de différence. Si nous avons affaire à une pendule qui batte 150 oscillations par minute, il faudra qu'elle accomplisse 150 fois 12,000 oscillations, soit 1,800,000, pour qu'il y ait dans sa marche une minute d'écart.

Ce total, réduit en jours, donne 8 jours 8 heures durant lesquels la pendule que nous venons de régler ne pourra faire au delà d'une minute de variation.

Cela pour une observation qui n'aura duré que 120 oscillations, donc si l'on porte son observation sur un nombre double, on n'aura plus que la moitié d'une minute d'écart.

L'appareil, marchant sans le secours de rouages et de force appliquée donne, pendant les deux ou trois minutes nécessaires à sa marche, une régularité parfaite, c'est-à-dire beaucoup supérieure à la marche de toutes les pendules que l'on aura à régler.

Si la pendule ne porte pas de marque indicative de la longueur de son balancier, un petit tâtonnement suffit pour la mise au point du balancier du synchromètre.

L'instruction imprimée fournira tous les détails nécessaires à l'usage de cet instrument.

SÉANCE TRIMESTRIELLE.

Nous touchons à l'époque où la Société tient sa grande séance publique trimestrielle; mais l'absence de son président et de beaucoup de ses membres, retenus à Londres par l'Exposition universelle, a fait retarder l'ouverture de cette séance. On trouvera, dans le prochain numéro, les indications du jour et de l'heure où elle aura lieu.

Ceux d'entre nos collègues qui seraient dans l'intention d'y présenter des nouveautés mécaniques, ou qui désire-

Digitized by Google

raient développer quelque sujet d'intérêt actuel, voudront bien en informer à temps le secrétaire général, le programme de la séance devant être imprimé plusieurs jours à l'avance.

Nous leur rappelons de nouveau que la réunion du Conseil administratif se tient le 2e *mardi* de chaque mois, au local de la Société, et que chaque sociétaire a droit d'assistance avec voix consultative et délibérative.

SOUSCRIPTION, ETC.

Nous publierons bientôt la troisième liste des souscripteurs et la liste des ouvrages et appareils offerts à la Société.

HISTORIQUE DE LA CHRONOMÉTRIE

ET DES MACHINES DESTINÉES A LA DÉTERMINATION DES LONGITUDES.

(Deuxième article.)

HUYGHENS.

La marche des horloges en usage au temps de Galilée était encore trop inégale, partant ses indications trop peu sûres, pour qu'il fût possible de les utiliser à la mer.

L'application du pendule à ces horloges leur donnant une grande régularité, il était naturel qu'on cherchât à tirer parti de cette précieuse et nouvelle propriété pour la détermination des longitudes.

Huyghens, le premier, en conçut la pensée et la réalisa.

Les succès qu'il obtint, quoique incomplets, firent renaître toutes les espérances, et ses tentatives démontrèrent

Digitized by Google

si bien la possibilité du succès définitif, que Newton, comme on l'a vu plus haut, n'hésita pas, sur la connaissance qu'il en eut, à placer l'horloge marine en tête des méthodes propres à la détermination des longitudes à bord des navires. Voici quelle était la construction adoptée par Huyghens :

Première horloge marine.

La figure 5 (planche XLVI) indique la forme extérieure de l'horloge et son système de suspension dans le vaisseau. La figure 4 est une représentation particulière de l'échappement et du pendule.

La face *a* de la cage *a b*, qui renferme le mouvement de l'horloge, porte le cadran sur lequel sont tracés trois cercles : le plus grand, celui des minutes ; le cercle moyen supérieur, celui des heures ; et le troisième cercle, celui des secondes.

Le mouvement est mû par un ressort placé dans le haut de la cage, tandis que l'échappement occupe le bas ; il est tel que le représente la figure 4 de la planche XLVI.

La tige *h* n'appartient pas au système de la roue ; cette tige est fixée à l'axe même des palettes ; ses oscillations en avant et en arrière produisent les dégagements successifs de chaque dent de la roue *n*, et c'est l'action de cette roue, sur ces mêmes palettes, qui restitue au pendule, par l'intermédiaire de la fourchette *h*, la force que ce pendule perd à chacune des oscillations qu'il accomplit.

Un pendule ordinaire ne pouvait être d'un bon usage à bord d'un navire, on en saisit la raison : aussi Huyghens dut lui donner une forme appropriée à sa nouvelle destination.

Ce pendule, qui est formé par une tringle de fer, coudée

Digitized by Google

en triangle *a b c* (fig. 4), porte une lentille de plomb en *b*, et deux petits curseurs *f* et *f*, sur ses deux branches latérales; ces trois masses sont disposées de sorte à éprouver dans leur mouvement la moindre résistance de l'air.

Les deux petits curseurs sont destinés au réglage.

Les côtés latéraux du triangle-pendule se terminent par deux crochets qui l'attachent à deux cordons flexibles; ces cordons, dans les mouvements du pendule, seploient de chaque côté sur des courbes cycloïdales *e*, *g*.

Est-il nécessaire de faire remarquer que l'oscillation du pendule ne peut avoir lieu sans opérer de petits déplacements successifs en avant et en arrière de la fourchette *h*; qu'il produit ainsi les entrées et sorties de chaque palette entre les dents de la roue, et que, dans cette action, la roue restitue au pendule la force qu'il a perdue?

Un petit rouleau adoucit le frottement au contact de la fourchette et du pendule en *d*.

La suspension de l'ensemble de la machine a deux axes de rotation *f n* et *s*. La boîte *g* renferme un poids de 50 livres, destiné à assurer la verticalité de tout le système, quels que soient les mouvements du vaisseau.

Nous renvoyons les lecteurs curieux d'approfondir l'idée de Huyghens à l'ouvrage de Moinet; il renferme d'intéressants détails, un peu trop longs pour être reproduits ici.

Les horloges de Huyghens furent éprouvées en mer par les Anglais, les Français et les Hollandais.

Voici, d'après la traduction de Moinet, ce que l'auteur lui-même en rapporte:

« Le bâtiment anglais ayant quitté la côte de Guinée, et étant arrivé à l'île Saint-Thomas, sous l'équateur, l'Amiral fit régler ses horloges sur le soleil, et fit route vers l'occident; après 700 milles parcourus dans la même direc-

Digitized by Google

tion, un vent sud-ouest le ramena sur les côtes d'Afrique. Après une marche de 200 à 300 milles dans ce sens, les commandants des autres bâtiments, craignant de manquer d'eau douce, sollicitèrent l'Amiral de tourner vers les Antilles pour y faire provision. L'Amiral ayant rassemblé ses pilotes, se fit rendre compte du journal de chacun d'eux, et trouva leurs calculs fort différents : l'un établissait l'Afrique à 80 milles, un autre à 100 milles, et un autre au delà. Mais l'Amiral avait conclu, d'après la marche de ses horloges, que le vaisseau n'était qu'à 30 milles de l'île de Fer, voisine de l'Afrique, l'une de celles du cap Vert, et qu'on pourrait y arriver le jour suivant. Il fit prendre route dans cette direction, et le lendemain on reconnut cette île.

« Plusieurs expériences semblables furent répétées par les Hollandais, et chez les Français, avec des résultats variables qui provenaient en plus grande partie de ceux qui avaient la conduite des horloges, que de ces instruments eux-mêmes. Une de ces expériences, sur la Méditerranée, obtint un excellent succès lors de l'expédition de l'île de Crète, où le duc de Beaufort avait été envoyé à la tête d'une flotte française, pour secourir la ville de Candie, assiégée par les Turcs. Il avait à bord des horloges dont la direction était confiée à un savant astronome ; les observations journalières de celui-ci déterminèrent avec exactitude la longitude des lieux où les vaisseaux abordèrent, et même de ceux qu'ils eurent occasion de discerner ; en sorte que les longitudes données par les horloges furent les mêmes que celles désignées dans les meilleures cartes géographiques... »

Quoique les résultats rapportés ici soient les plus heureux de tous ceux obtenus des horloges de Huyghens, ils n'en sont pas moins très-remarquables, non-seulement comme

Digitized by Google

date précise des premiers essais pour déterminer la longitude par l'horlogerie, et comme preuve de la possibilité d'y arriver complétement, mais encore par la précision de ces résultats. Précision très-grande pour une époque où le spiral n'était pas encore appliqué aux montres, où les lois de la dilatation des corps n'étaient pas connues, non plus que les moyens d'assurer l'isochronisme dans le pendule, et où commençait à peine la longue série des observations sur la différence de pesanteur des corps selon les degrés de latitude.

Les tentatives de Huyghens remontent à l'année 1664.

C. Saunier.

(*A suivre.*)

PUBLICATIONS DE LA CHAMBRE DE COMMERCE DE BESANÇON.

HORLOGERIE.

Sommaire : Fabrique de Besançon ; ses progrès depuis 1851. — Villes de France qui participent à la fabrication de la montre. — Importations suisses. — Ecoles de Besançon et de Cluses, etc.

L'industrie horlogère a chez nous une valeur réellement exceptionnelle.

La fabrique de Besançon, fondée en l'an II, a grandi au milieu des luttes et des épreuves ; elle ne cesse de progresser aujourd'hui, ainsi que le démontre le chiffre de sa fabrication pendant les dix dernières années, savoir :

Nombre des montres soumises au contrôle de Besançon.

	1er semestre.	2e semestre.	Total.
1851.	32,994	34,882	67,876
1852.	35,531	40,940	76,471
1853.	44,607	50,290	94,897
1854.	48,808	57,268	106,076

Digitized by Google

Nombre des montres soumises au contrôle de Besançon.

	1er semestre.	2e semestre.	Total.
1855.	65,965	75,978	141,943
1856.	76,555	83,610	160,165
1857.	82,859	94,696	177,555
1858.	90,658	99,455	190,113
1859.	95,691	96,185	191,876
1860.	98,509	113,302	211,811
1861.	117,044	133,423	250,467

La fabrication n'est pas concentrée dans l'enceinte de nos murs.

Elle tend à se répandre en dehors dans un vaste rayon de banlieue : avec la diffusion de ses moyens de travail, elle apporte une source d'aisance et de bien-être au sein des familles dont elle contribue à rapprocher les éléments constitutifs.

L'horlogerie est exercée dans un grand nombre de localités de la montagne; les roues, pignons, outils et pièces de toute espèce se font aux Verrières-de-Joux, aux Fourgs, à Montécheroux, aux Gras, à Hérimoncourt, etc.

A Montbéliard, deux fabriques de grosse horlogerie, six de petite horlogerie, occupent près de 800 ouvriers ; le grand atelier de finissages, ébauches, pignons, etc., de Berne-Seloncourt, la fabrique de pendules de Badevel emploient aussi un grand nombre de bras et concourent à la réputation de notre industrie franc-comtoise. Nous sommes donc bien autorisés à dire que nulle part l'horlogerie n'est aussi profondément enracinée que chez nous dans les habitudes de la population ouvrière. Tandis que sous l'influence de diverses causes, la Suisse perd du terrain, la fabrique de Besançon étend de plus en plus ses relations sur les marchés de l'intérieur.

Quatre villes en France ont, en 1860 et 1861, participé soit à la fabrication directe, soit au remboîtage. Nous avons

Digitized by Google

voulu connaître quel avait été le résultat des opérations du contrôle de la garantie dans ces quatre villes, et voici les chiffres que nous devons à l'obligeance de l'administration supérieure des contributions indirectes pour les deux dernières années,

	1860. Nombre de montres.		1861. Nombre de montres.	
Paris.	11,276	Toutes en argent à l'exception de 35 en or.	10,316	Toutes en argent à l'exception de 38 en or.
Lyon.	630		128	
Marseille. . . .	365		341	
Bordeaux. . . .	247		303	
	12,518		11,088	

L'importation des montres suisses a, par une conséquence naturelle, successivement diminué dans ces conditions; voici, en ce qui touche les montres d'or seulement, les chiffres de cette importation depuis 1851, année qui nous a servi de point de départ :

1851.	13,626	montres.
1852.	17,446	
1853.	24,028	
1854.	18,419	
1855.	19,425	
1856.	17,635	
1857.	14,337	
1858.	12,338	
1859.	10,098	
1860.	10,691	
1861.	10,105	

Dans les autres villes de France, à Paris, Lyon, Marseille, Bordeaux, Strasbourg, le Havre, Chambéry et Nice, le nombre de montres introduites de l'étranger, a été :

En 1860, de 51,017, dont 29,689 en or et 21,328 en argent;

En 1861, de 50,582, dont 26,999 en or et 23,583 en argent.

De 1857 à 1859, il était entré par les bureaux des mêmes

Digitized by Google

villes (sauf Chambéry et Nice), 42,495, — 44,865 et 40,760 montres.

Il n'est pas douteux que Besançon ne soit en possession de la majeure partie des affaires de l'horlogerie, et, à ce point de vue, il est d'un intérêt immense que la fabrique de cette cité soit mise en communication, par une voie ferrée, avec les cantons de Morteau, du Russey, etc., qui sont le siége d'un grand nombre d'ateliers pour la confection des pièces, outils, etc., comme avec les centres industriels de Suisse.

Mais notre fabrique, il faut en convenir, ne compte pas encore un assez grand nombre d'ouvriers en état de concourir, par le perfectionnement de la main-d'œuvre et du travail, à rehausser sa réputation et à faire rechercher ses produits.

Les apprentissages, tels qu'ils se pratiquent chez les patrons, sont défectueux ou insuffisants; ils ne comportent aucune instruction théorique, et c'est ainsi que la fabrique s'est encombrée d'une foule d'aptitudes peu prononcées, et que la qualité du travail a pu, dans diverses occasions, être l'objet de critiques sérieuses. Notre Chambre s'était, depuis quelque temps, préoccupée d'une manière très-spéciale de cette situation, et dans le but d'y remédier, elle avait pris l'initiative du projet de création dans nos murs d'une école théorique et pratique d'horlogerie. L'idée de cette création a fait son chemin. Grâce à l'appui de notre digne Maire, le Conseil municipal a alloué, au budget supplémentaire de 1861, des fonds pour subvenir à l'installation de l'école.

L'intérêt d'une pareille institution n'est sans doute pas limité à la ville de Besançon. Le pays de Montbéliard, les montagnes du Doubs, du Jura, Morez, Champagnolle,

Digitized by Google

Saint-Claude, etc., devraient trouver, au sein de notre pépinière de jeunes artistes, de nouveaux éléments de prospérité et de succès.

Les frais d'écolage ont été fixés, par le règlement municipal, à une somme annuelle de 200 fr. Nous aurions désiré que le Conseil général prît, à la charge du budget départemental, ces frais pour dix élèves appartenant à des familles peu aisées. Sur la proposition de M. le Préfet, dont nous nous faisons un devoir de signaler la bienveillante intervention dans cette affaire, le Conseil, au lieu de bourse, a ouvert au budget de l'exercice 1862 un crédit de 3,000 fr. à titre de frais de premier établissement. Nous aurions pensé que le concours du Gouvernement serait acquis à une œuvre qui est destinée à consolider chez nous une fabrication essentiellement nationale. On nous a affirmé que le Gouvernement préférerait la fabrique de Cluses (Haute-Savoie) à celle de Besançon, et qu'il serait disposé à soutenir par une forte subvention l'installation d'une école au milieu de cette fabrique.

Cette préférence ne se justifierait à aucun point de vue, et nous avons peine à y croire; Cluses ne produit que des ébauches, des roues et des pignons; il ne sort pas une seule montre de ses ateliers. A Besançon, il en est tout autrement : nous rappelions tout à l'heure des chiffres qui, à cet égard, sont plus significatifs que nos paroles. Le Trésor perçoit, sur notre fabrication de boîtes en or et en argent, des droits considérables; dès 1855, le montant de ces droits était de 153,246 fr.; il s'est accru successivement depuis : en 1856, 198,429 fr.; en 1857, 228,926 fr.; en 1858, 229,699 fr.; en 1859, 227,497 fr.; en 1860, 272,601 fr.; et en 1861, 305,453 fr. Une pareille recette n'est réalisée qu'à Besançon.

Digitized by Google

D'ailleurs une école à Cluses ne servirait guère qu'à former des sujets pour la fabrique de Genève. La France entretiendrait ainsi à l'étranger un foyer de concurrence. C'est ce que le Gouvernement ne saurait manquer de comprendre.

Ce n'est pas que nous repoussions toute espèce de relations avec la fabrique de Cluses ; celle-ci, bien au contraire, peut prêter à l'industrie bizontine un utile concours, une coopération efficace, et, dès le mois d'août 1860, nous nous étions pourvus en instance auprès de S. Exc. M. le Ministre de l'agriculture et du commerce, à l'effet d'obtenir l'introduction en franchise, sous le bénéfice du règlement du 25 juillet de la même année, des produits tirés des ateliers placés sous le régime de douane dit du *pays de Gex*.

Son Excellence a bien voulu prendre notre demande en grande considération ; par une dépêche du 8 octobre 1861, elle nous a fait connaître que les difficultés opposées jusqu'ici par le service des douanes à la libre admission des fournitures expédiées par les fabricants de la Haute-Savoie, provenaient de ce qu'il n'avait pas été possible de justifier de l'origine française des matières premières mises en œuvre par lesdits fabricants ; que, toutefois, eu égard à la faible quantité de ces matières, il avait été résolu que les ébauches et fournitures, tant du Chablais que du Faucigny, seraient dorénavant expédiées sans justification de l'origine des métaux dont leurs parties se composent. — Cette décision témoigne que le Gouvernement a à cœur de multiplier les ressources de l'industrie nationale. La fabrique l'a bien senti ; organes de ses intérêts, nous devions l'être aussi de sa gratitude, et nous nous sommes empressés de remercier en son nom M. le Ministre de l'heureuse solution qu'il avait provoquée et obtenue.

Digitized by Google

Nous avons eu à revenir auprès du Gouvernement sur les difficultés que rencontrait l'introduction en Belgique des produits de l'horlogerie française. Par une dépêche du 16 février 1861, S. Exc. M. le Ministre de l'agriculture et du commerce, nous a annoncé qu'elle avait fait expédier au gouvernement belge, par voie diplomatique, quatorze flans en cuivre, portant l'empreinte du poinçon en usage pour l'exportation, afin de lever tous les doutes, toutes les incertitudes.

Cette mesure a complétement atteint le but que l'on se proposait.

Nous n'avons pas appris que, depuis, nos fabricants eussent éprouvé le moindre obstacle dans leurs relations avec la Belgique.

Les membres de la chambre,

H. France, *président;* Jacquard, *secrétaire;* Viel-Picard, *trésorier;* L. de Sainte-Agathe; Th. Déprez; Outhenin-Chalandre; Ch. Lorimier et Humbert.

THÉORIE DES ÉCHAPPEMENTS A REPOS FROTTANT.

Nous venons de terminer, dans notre *Traité d'horlogerie moderne*, en cours de publication, *l'exposé de la nouvelle théorie* des échappements à repos frottant; travail que nous compléterons en lieu convenable par la publication de la théorie des échappements libres.

Dans le but de faciliter notre travail et de mettre le lecteur à même d'embrasser d'un coup d'œil le sujet, nous posons tout de suite les bases de notre théorie.

Elle se résume, quant à la première classe des échappements dont nous venons de parler, dans les aphorismes qui

Digitized by Google

suivent et qui, chacun et successivement, font l'objet d'une démonstration théorique et pratique.

Premier aphorisme.

L'angle de la levée et la force motrice ne changeant pas, si cette force est tenue en équilibre par un bras d'échappement elle restera dans cette condition d'équilibre quelle que soit la longueur donnée à ce bras.

Deuxième aphorisme.

L'angle de la levée et la force motrice ne changeant pas; la puissance de l'impulsion, qui entretient le mouvement acquis du régulateur, augmente par le raccourcissement des bras de l'échappement.

Troisième aphorisme.

La résistance du frottement sur les courbes des repos est proportionnelle à la longueur des rayons des repos.

Quatrième aphorisme.

La levée et le moteur restant les mêmes, la durée en temps de l'oscillation change par un changement dans la longueur des bras de l'échappement.

Cinquième aphorisme.

Entre toutes les longueurs qu'on peut donner à ces bras, une seule procure l'isochronisme des oscillations aussi approché que possible.

Sixième aphorisme.

L'effet utile de l'impulsion, qui a pour mesure l'amplitude de l'arc décrit par le modérateur, varie par les différentes hauteurs données au plan incliné qui transmet l'action motrice.

Septième aphorisme.

Entre toutes les inclinaisons que peut recevoir ce plan,

Digitized by Google

une seule produit, pour une force motrice donnée, le mouvement maximum de la plus grande régularité.

Huitième aphorisme.

La proportion convenable entre le levier d'impulsion et le rayon de repos étant trouvée avec un pendule ou un balancier annulaire de grandeur connue, cette proportion doit changer à chaque changement dans les dimensions de cet organe.

Neuvième aphorisme.

La grandeur de la roue d'échappement n'est pas une valeur indifférente. Cette grandeur est une conséquence forcée du poids et de la vitesse de la roue, de la hauteur utile du plan d'impulsion et du frottement qui a eu lieu sur ce plan.

La démonstration, tout à fait rigoureuse, de ces aphorismes ne peut être complétement donnée qu'à l'aide des mathématiques transcendantes. Mais sans prétendre à une rigueur de démonstration, qui n'est pas absolument nécessaire ici, nous prouvons, dans notre *Traité d'horlogerie moderne*, et au moyen des notions de mécanique développées dans l'introduction, l'exactitude des règles que nous venons de poser. Elles sont en outre étayées sur des vérifications expérimentales que les artistes peuvent multiplier à volonté en construisant eux-mêmes, avec les soins et la délicatesse qu'ils savent apporter dans leurs travaux de précision, tous les appareils qui sont décrits.

Si nous appelons l'attention de nos lecteurs sur le précédent résumé d'un travail constant de plusieurs années, c'est en vue des progrès de l'art ; en provoquant les objections que nous croyons être en mesure de lever.

Nous acceptons d'avance toute discussion loyale, *sérieuse*,

Digitized by Google

allant au fait, et appuyée sur les lois de la science moderne et sur l'expérimentation réussie *sans coup de pouce.*

Mais nous n'avons pas de temps à perdre aux arguties.

C. S.

CHRONIQUE DES FABRIQUES.

ÉCOLE MUNICIPALE D'HORLOGERIE DE BESANÇON.

(Troisième article.)

DE LA DISCIPLINE.

L'étude des arts a un double objet : la théorie et l'application. La théorie a son insuffisance; ses formules veulent des interprètes ayant la dextérité en même temps que l'intelligence. De son côté l'application a son mérite; mais, livrée à ses propres moyens, les merveilles qu'elle produit de loin en loin sont le fruit du génie ou d'aptitudes exceptionnelles.

Qu'un architecte ignore les mathématiques, un sculpteur l'anatomie, un dessinateur la perspective, est-ce à dire que ces connaissances soient inutiles? Les praticiens ne font généralement pas grand cas de la théorie. Les théoriciens, il faut le dire, sont moins exclusifs : ils laissent à l'application sa place, son importance et ses services. Quoi qu'il en soit, c'est l'alliance de ces deux éléments qui a fait naître cette multitude d'écoles dans lesquelles l'application est la conséquence d'études antérieures, quand elles n'y sont pas combinées. L'art militaire a ses écoles (infanterie, cavalerie, artillerie, génie, état-major, etc.); l'économie politique a ses écoles (arts et métiers, agriculture, mines, industrie, commerce, etc.); l'art, suivant ses diverses acceptions, a ses écoles (dessin, peinture, sculpture, musique, etc.); pourquoi l'horlogerie n'aurait-elle pas les siennes? C'est un

Digitized by Google

art appartenant à presque tous les degrés de la science et digne par conséquent des méditations du savant et des recherches du progrès. A ce titre ne mérite-t-elle pas que ses traditions soient concentrées dans ces foyers conservateurs où l'exemple, la méthode, l'émulation, les études spéciales et accessoires empêchent l'abaissement de l'homme par l'ignorance, et la dégradation de l'art par la vileté du produit? Or, pourtant je lis dans une publication industrielle : *des écoles d'horlogerie! tous les horlogers en boutique tiennent de ces écoles-là.* Je ne saurais méconnaître l'aptitude à enseigner de certains patrons ni la valeur des élèves formés par eux ; mais j'ai le droit de revendiquer la même justice à l'égard des écoles d'horlogerie. Ici, l'enseignement n'est ni moins assidu ni moins soigné, puisqu'il s'exerce par des hommes qui, en dehors de toute spéculation, ne se préoccupent que des progrès de leurs élèves.

Quant à la discipline, qui est la base de toute éducation professionnelle et une condition normale de l'enseignement, l'école offre, dans toutes conjonctures, des avantages incontestables. A l'atelier restreint, la surveillance peut être exacte, parce qu'elle est facile; et quand un fils est l'élève de son père, elle tient de l'éducation de famille. Au sein d'une école, elle est plus laborieuse; mais si tout y est prévu, classé, rendu possible, et que l'expérience journalière confirme le maintien de la discipline, celle-ci a cessé d'être difficile et tyrannique. L'habitude l'a transmise à l'esprit et au cœur.

Dans les ateliers montés sur une grande échelle, la surveillance se borne aux faits généraux de l'ordre et abandonne au hasard la moralité de l'enfance. S'il y a quelquefois répression, le devoir est le résultat d'un sentiment servile : il est factice, momentané et sans profit pour l'avenir.

Digitized by Google

Ainsi, sous le rapport de l'enseignement, une école n'a rien à envier à un atelier ordinaire ; et, sous le rapport de la discipline, un atelier, quel qu'il soit, ne présentera jamais des conditions supérieures à celles de l'école.

A Besançon, je l'ai dit, il y avait dans la création d'une école un but moral, celui d'instruire et d'élever nos jeunes horlogers. Il le fallait pour eux et pour la société, car un jour ils seront chefs de famille et les maîtres de la cité ; leur nombre et l'importance de leur industrie leur assurent cette dernière prérogative.

La discipline a donc été l'acte principal de la mise en œuvre de l'école. C'est pour elle que s'est réglée l'admission lente et progressive des élèves, afin que le levain primitif, passez-moi le mot, perpétuât le succès des premiers jours.

En ce moment, après cinq mois d'exercice, notre école n'a encore que 16 élèves, et ce nombre a déjà déterminé l'adjonction d'un second professeur. Cette mesure aura pour effet de ne jamais laisser en souffrance l'enseignement individuel et de fournir un auxiliaire à la surveillance. Cette surveillance parfaitement comprise par le directeur, qui s'est montré l'interprète judicieux de la discipline, a traversé aujourd'hui toutes ses difficultés : l'ordre, la manœuvre et l'instruction, tout fonctionne avec ensemble, aisance et régularité.

Il y a pour l'école deux sortes de règlement, l'un *général* et purement administratif ; l'autre *intérieur*, qui renferme les devoirs immédiats des élèves. Ceux-ci, à leur entrée, en reçoivent un exemplaire ; chaque article leur est expliqué dans son sens et son motif, pour que la compréhension en soit uniforme et complète.

Digitized by Google

Très-simple dans ses prévisions, ce règlement présente le dispositif ci-après :

Art, 1er. L'horloge du Grenier d'abondance règle les entrées, les sorties et la distribution horaire du travail.

Art. 2. Avant les entrées et après les sorties, la station dans les escaliers, les vestibules et aux abords de l'Ecole, est interdite.

Art. 3. *Matin :* Enseignement théorique, de 7 heures du matin à 8 ; pratique de 8 à 11. — *Soir :* Enseignement théorique, n'est pas encore fixé ; pratique, de 1 h. et 1/2 à 5 heures.

Art. 4. L'Ecole est ouverte 20 minutes avant les heures indiquées dans l'art. 3 ; mais, dès son arrivée, l'Elève se met à l'établi.

Art. 5. Le passage au lavoir et au vestiaire doit avoir lieu sans bruit ni tumulte.

Art. 6. Après les heures d'entrée, l'Elève n'est reçu qu'avec une attestation constatant le motif de son retard.

Art. 7. Aucune absence ne peut avoir lieu sans avertissement ou permission.

Art. 8. La sortie pour cause légitime est autorisée pendant le travail ; mais si l'absence doit être longue et motivée par des causes graves, il y a obligation de prévenir le Directeur.

Art. 9. Le travail est silencieux.

Art. 10. L'Elève qui a besoin de secours, de renseignements ou d'agrès de travail, ne sort point de sa place ; il se lève et attend le Directeur, qui vient lui donner immédiatement satisfaction.

Art. 11. Quand une démonstration à l'établi est individuelle, il n'y a interruption de travail que pour celui qui reçoit la leçon.

Digitized by Google

Art. 12. Si la démonstration exige des tracés géométriques et intéresse la généralité des Elèves, chacun d'eux abandonne l'établi, et vient, dans l'ordre des places, faire cercle devant le tableau noir.

Art. 13. Les visites à l'École, soit par des étrangers, soit par les Membres de la Commission de l'Ecole ou de l'Administration municipale, ne sont point une cause de suspension de travail, s'il n'y a prescription contraire.

Art. 14. L'Elève doit se conformer rigoureusement aux exigences de propreté, d'arrangement et de conservation dans tout ce qui concerne la pratique de l'établi.

Art. 15. Les causeries et la circulation dans l'École sont défendues, à moins d'être autorisées par les nécessités du travail.

Art. 16. En dehors des cas d'exclusion prévus dans le Règlement général, le rappel à l'ordre est la seule mesure disciplinaire de l'Ecole. Les avertissements de ce genre sont recueillis comme élément important des notes de l'Elève.

Art. 17. Le rappel à l'ordre s'applique à la paresse, à la dissipation et généralement à toutes les infractions au présent Règlement intérieur.

Art. 18. La tenue doit être convenable et la propreté habituelle.

Art. 19. Les demandes ou réclamations qui n'ont pas un objet immédiat et urgent ne sont entendues qu'à l'issue des séances.

Art. 20. Les mêmes conditions d'exactitude et d'ordre sont exigées pour les cours théoriques.

S. Droz.

Digitized by Google

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1862 A LONDRES.

(Cinquième article.)

EXTRAIT DU CATALOGUE OFFICIEL.

« Les jurys d'admission signalent, parmi les améliorations introduites depuis dix ans dans les produits de cette classe :

« 1° De notables progrès dans le bon marché et dans l'exécution d'organes fabriqués en quantité considérable par des machines fort ingénieuses et d'une grande perfection ; machines dont l'emploi permet, par exemple, d'obtenir, pour 9 francs, un rouage de pendule fait avec une régularité que l'on ne trouverait pas dans certaines pièces de précision du siècle dernier ;

« 2° L'adoption plus générale, même pour les ouvrages soignés, de la tige de sapin pour suspendre la lentille du balancier, l'expérience ayant démontré que ces tiges, convenablement imprégnées d'huile siccative, ne se dilatent pas d'une manière sensible, et qu'elles offrent plus de garantie que les différents systèmes de compensations employés jusqu'à présent. »

Faute d'explications suffisantes, et contre les intentions de leurs auteurs sans doute, ces notes du catalogue officiel nous paraissent de nature à être mal interprétées ; nous nous permettrons donc de faire à leur sujet les quelques observations qui suivent.

Du pendule à tige de bois.

Les balanciers à tige de bois paraissent avoir été employés en France, et pour la première fois, il y a plus de

Digitized by Google

150 ans. Pierre Leroy et Graham, entre autres, les ont expérimentés et en ont signalé les avantages.

Il y a bien en effet une certaine *tendance*, chez quelques fabricants, à remplacer les compensateurs par une simple tige de sapin dans les régulateurs de cheminée et ceux dits à longue ligne ; mais les cas d'application sont encore fort rares dans les pièces d'horlogerie dite soignée, et à peu près inconnus dans l'horlogerie ordinaire.

Si l'emploi de la tige de sapin est encore si peu fréquent, il faut en rechercher les causes : — dans le peu d'élégance d'une tige de bois quand on la veut d'une suffisante solidité ; — dans la difficulté de s'en procurer qui ait été assez bien choisi, comme direction des fibres, pour que les changements de température ne produisent aucun effet de torsion ; — dans les frais qu'entraîne la préparation de ces tiges, si on les veut imprégnées d'huile et vernies ; — dans la disposition d'un grand nombre de balanciers qui arrête la tige de bois à la partie supérieure de la lentille du pendule. Il résulte de ce cas que la suspension, le crochet de la tige, le diamètre de la lentille, restant soumis aux effets de la dilatation, la correction obtenue par l'emploi du sapin a peu d'importance.

Tout en souhaitant que ces difficultés soient levées pour nos fabricants de pendules, et surtout pour les constructeurs de régulateurs et d'horloges publiques, où l'usage de la tige de sapin est réellement avantageux, nous ferons remarquer que dans notre horlogerie courante les anomalies appartenant aux différences de température sont peu de chose, comparées aux anomalies provenant du rouage et de l'échappement.

Digitized by Google

Fabrication par les machines.— L'exécution au siècle dernier.

L'horlogerie produite mécaniquement a dû accomplir, en effet, depuis 1855, quelques progrès par le perfectionnement de l'outillage; mais nous ne comprenons pas comment l'exposition de Londres a mis cette vérité en évidence, par cette raison toute simple que la très-grande majorité des fabricants de la catégorie dont nous parlons n'ont pas paru à cette exposition.

Le premier créateur d'un outillage approprié à la construction des chronomètres, M. Winnerl de Paris, et M. Dumas, de St-Nicolas-d'Aliermont, qui fabrique le roulant de chronomètres, *absents* tous deux !

En pendules (grande fabrication par les machines) : MM. Martin, de St-Nicolas, Japy, de Beaucourt, tous les fabricants de Montbéliard... *absents !*

En horlogerie monumentale, tous les constructeurs de premier ordre... *absents !*

Faute de pouvoir la contrôler *de visu*, acceptons, mais *à priori*, l'appréciation de la Commission.

Qu'on me permette encore une remarque : Quelques horlogers pourraient inférer à tort, des termes du catalogue, que l'exécution manuelle du siècle dernier était, quant à l'horlogerie, inférieure à l'exécution d'aujourd'hui. Ce serait une très-grande erreur; et quand on a pu examiner ce qu'ont fait de mieux les Leroy, Lepaute, Galondé, Gourdain, Robin, Berthoud, Romilly, etc., etc., on ne trouve de nos jours qu'un petit nombre de pièces exceptionnelles qui soutiennent dignement le parallèle avec les œuvres de choix de nos vieux maîtres ; et l'on est bien forcé de reconnaître que les horlogers d'aujourd'hui, ceux qui ont de l'instruction, n'ont encore, sur les anciens, que les

Digitized by Google

avantages qui résultent des données d'expérience plus nombreuses, et de l'avancement des sciences mécaniques et physiques. C. S.

Liste des exposants français auxquels le jury international a décerné les médailles.

HORLOGERIE.

MM. Breguet.
Boutey et fils.
Brocot.
Charpentier.
Couët.
Cressier.
Desfontaine.
Detouche.
Gindraux et fils.
Gontard.
MM. Jacot (Henry).
Leroy (Th.).
Montandon frères.
Phillips.
Redier.
Robert.
Savoye.
Scharf.
Vissière.

Cette liste a paru dans les journaux quotidiens; et nous la donnons sous toutes réserves en attendant la publication officielle.

VARIÉTÉS.

HYGIÈNE.

Le zinc et les ustensiles galvanisés.

Dans un précédent article, nous avons fait connaître les dangers qu'offre l'usage des vases en plomb. Les inconvénients de ceux en zinc ne sont pas moins grands.

Le zinc noircit sous l'eau en la décomposant peu à peu; mais une fois que sa surface est recouverte d'oxyde, il est préservé de toute altération ultérieure; la mince couche d'oxyde faisant l'office d'un vernis préservateur qui s'oppose au progrès de l'altération.

Quelques chimistes en avaient conclu qu'on peut impu-

Digitized by Google

nément conserver certains liquides, de l'eau surtout, dans des vases de zinc. Il serait fort dangereux d'adopter cette opinion.

Le nettoiement des vases enlèverait en totalité ou partiellement la couche d'oxyde, et la décomposition de l'eau aurait lieu à nouveau.

Les ustensiles en fer *zingués*, dit improprement *galvanisés*, présentent toutes les propriétés nuisibles du zinc.

Il ne faut donc employer comme boisson, ni les eaux ayant séjourné dans des vases de cette nature, ni les eaux de pluie provenant de toits recouverts en zinc.

Ce métal doit être écarté des usages domestiques, parce qu'il se dissout dans presque tous les acides, en formant des sels doués de propriétés vomitives et purgatives. Il est attaqué très-facilement par les corps gras, le sel commun, le vinaigre, le verjus, le jus de citron, etc.

Plusieurs cas d'empoisonnement ont eu pour cause du vin ou de l'huile qu'on avait laissés séjourner dans des vases de fer galvanisé.

Le numéro prochain donnera la suite des articles : *Influence des pendules à proximité*, et *Les expositions industrielles;* ainsi que la continuation du mémoire sur l'*Horlogerie électrique*. La nécessité d'accompagner d'une planche le premier article à publier sur cette dernière matière, nous oblige à retarder un peu son apparition.

Avis aux membres de la Société des horlogers et aux abonnés de la REVUE CHRONOMÉTRIQUE.

Les membres de la Société des horlogers et ceux de nos abonnés dont l'abonnement se solde par un mandat à vue, sont avertis qu'il leur sera présenté sous peu, et sont priés, en cas d'absence, de donner les ordres nécessaires afin de nous éviter les frais de retour inutiles et onéreux.

Digitized by Google

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES HORLOGERS.

La prochaine séance publique aura lieu dans la *deuxième quinzaine* de septembre.

Des lettres de convocation, indiquant le jour et l'heure précise où elle se tiendra, seront envoyées.

Ceux d'entre nos collègues qui seraient dans l'intention d'y présenter des nouveautés mécaniques, ou qui désireraient développer quelque sujet d'intérêt actuel, voudront bien en informer à temps le secrétaire général, le programme de la séance devant être imprimé plusieurs jours à l'avance.

SOUSCRIPTION, ETC.

Les horlogers ou amateurs qui désirent apporter leur concours à l'œuvre que fonde la Société (voir page 9, 10 et 11) voudront bien faire part de leur intention à M. le secrétaire général, et lui indiquer le chiffre de leur cotisation et le mode de perception qui devra être employé.

En dehors de la souscription, la Société reçoit pour ses collections, etc., des dons en volumes, dessins, modèles, calibres, pièces anciennes, etc.

Nous publierons bientôt la troisième liste des souscripteurs et la liste des ouvrages et appareils offerts à la Société.

Digitized by Google

SUR L'INFLUENCE RÉCIPROQUE DE DEUX PENDULES A PROXIMITÉ.

(Suite.)

EXPÉRIENCES DE MM. WAGNER ET CALLAUD.

Expériences de M. Wagner.

A l'exposition de 1855 M. Wagner avait exposé une horloge dont le pendule était double. C'était un pendule qui en conduisait un beaucoup plus petit.

Le milieu de la tige du grand pendule (*aa'*, fig. 2, planche XLVI) porte une ouverture *o c b c*, assez grande pour que le petit pendule puisse s'y mouvoir. A une barre *d*, dépendantes du chassis de l'horloge, est suspendu, en *o*, le petit pendule *o b*. Le grand pendule communique le mouvement au petit par deux chaînons articulés à chaque bout *c*, *é*.

Voici ce que nous trouvons au sujet de ce pendule dans notre compte rendu de l'exposition de 1855.

« Avec un pendule comme celui représenté figure 2, et en harmonisant convenablement les proportions de l'ensemble, M. Wagner est arrivé de prime abord à rendre les grandes oscillations plus promptes que les petites. De là il a conclu à la possibilité d'un isochronisme relatif aux besoins de la grosse horlogerie. Selon les propres et publiques paroles de l'inventeur, c'est une tentative suivie d'heureux résultats, mais appelant une plus longue expérimentation. »

Expériences de M. Callaud.

Les expériences de M. Callaud n'ont été faites que sur une pendule à demi-secondes mue par un ressort.

Frappé de l'inconvénient que présentent presque tous

Digitized by Google

les échappements libres ou à repos en pendule, inconvénient qui consiste dans un retard d'environ 10 ou 12 secondes des grandes vibrations sur les petites, lorsque le ressort est dans ses derniers tours, M. Callaud a cherché et trouvé un moyen de rendre les oscillations du pendule sensiblement isochrones. A cet effet il a suspendu, à environ deux centimètres du point de suspension du grand pendule, un second petit pendule *a z* (fig. 1, planche XLVI) dont la tige est composée, dans toute sa longueur d'un ressort d'une hauteur d'environ 5 millimètres et dont l'épaisseur, ou la force, est égale à peu près à celle des ressorts de montre qui comportent cette hauteur. Quant à la petite lentille *z*, elle doit être du poids de 40 ou 50 grammes.

On voit, par le dessin, que ce petit pendule est suspendu dans un chassis *c c*, directement sous la suspension du grand pendule; il peut descendre jusqu'à deux centimètres du centre de gravité. S'il descendait plus bas ses vibrations seraient désordonnées et sans harmonie avec le grand pendule. Il peut être beaucoup plus court sans nuire à son effet.

La fourchette de l'axe d'échappement reçoit l'une des branches du chassis du balancier ou une tige placée dans la ligne verticale. En mettant la pièce en marche il se passe ceci : c'est que, quelle que soit l'étendue des vibrations du pendule, le petit pendule n'augmente pas sensiblement les siennes et paraît marcher en sens contraire du grand. Sa tige, qui n'est qu'un ressort, décrit une courbe. C'est par la réaction de ce ressort, qui doit être combiné d'une certaine sorte, relativement à la masse de la lentille, qu'on obtient l'isochronisme. L'on comprend, en effet, que si, dans les grandes vibrations, le grand pendule retarde, et que le petit, par l'effet contraire de son ressort, produise de l'avance,

Digitized by Google

on doit arriver à l'isochronisme des oscillations. M. Callaud a appliqué son système à une pièce d'horlogerie qui marche depuis plusieurs années. (*La fin au prochain numéro.*)

COMMUNICATIONS DIVERSES.

CHRONOMÈTRE SOLAIRE A TEMPS MOYEN, APPROPRIÉ A TOUS LES LIEUX DU GLOBE,

Par M. Fléchet, ingénieur.

Cet instrument (représenté figure 3, planche XLVII) d'un prix peu élevé, vu son exactitude, est un régulateur précieux; car il donne, à quelques secondes près, l'heure, temps moyen, sans table de correction.

Il se compose d'un cercle horaire mobile sur son axe, et pouvant prendre, au moyen du genou A, diverses inclinaisons suivant la latitude du lieu.

Ce cercle porte l'épure de l'équation du temps, ou calendrier (vu de profil en *b* et de face, mais amplifié, fig. 4), et en regard une lentille *d* qui y projette l'image du soleil.

L'instrument fixé à l'inclinaison à l'aide du genou A, et mis sur une surface horizontale, donne l'heure quand on amène l'image du soleil sur le quantième en faisant tourner le cadran ; opération qui n'exige pas de connaissances spéciales et, par conséquent, de la dernière simplicité.

L'heure est indiquée sur le cadran par une flèche.

Cet instrument gracieux et commode a été récemment soumis à l'Académie des sciences ; aussitôt que le rapport qui doit s'en suivre nous sera parvenu nous le publierons.

Digitized by Google

A la séance de la Société des horlogers du 8 octobre 1861, où fut présenté le Chronomètre solaire, une observation de M. Pradel, qui crut voir une certaine analogie entre cet appareil et une assez curieuse machine construite par M. Cantagrel de Montpellier, donna occasion à M. Robert de faire connaître le rapport qui peut exister entre cette machine et le chronomètre solaire de M. Fléchet :

« Ce dernier appareil, dit M. Henri Robert, est uniquement destiné à prendre l'heure au soleil. C'est un cadran solaire qui peut à volonté être fixé à demeure ou être portatif ; il est construit sur le principe de l'astrolabe dont la marine s'est servie avant qu'elle ait les instruments de réflexion. Tandis que la machine de M. Cantagrel, non-seulement donne approximativement l'heure, mais en outre elle peut servir à déterminer l'heure du lever et du coucher du soleil, l'heure que comptent différents peuples de la terre à un instant donné et à résoudre plusieurs autres problèmes du même genre. Ces deux choses sont très-différentes au double point de vue de la conception et de l'exécution... »

Nous décrirons la machine de M. Cantagrel.

ÉCHAPPEMENT POUR RÉGULATEUR UNIVERSEL.

De M. Y.-M. Thomas.

L'échappement en question peut être placé au-dessous ou au-dessus du régulateur. Il est représenté figure 6, planche XLVI. Il se compose d'une ancre *a a*, à biseaux aigus *b b*, et d'une roue à levées *d*. La suspension de l'ancre offre cette particularité qu'elle se fait sur deux pointes ou pivots d'acier, au lieu de se faire sur deux couteaux, ceux-ci étant sujets à se déplacer par la vibration des terrains et

Digitized by Google

des maisons lorsque des voitures ou autres corps lourds roulent sur le pavé.

L'ancre fonctionne perpendiculairement à l'axe de la roue, c'est-à-dire que le cercle décrit par les biseaux *b b*, a son plan perpendiculaire à cet axe. La branche verticale de l'ancre peut varier de longueur au moyen d'une tige ajustée à frottement dans cette branche et fixée par une vis de pression, cela donne le moyen de régler à volonté la longueur de l'ancre pour son meilleur fonctionnement,

Les biseaux *b b* sont en acier trempé et poli, ils peuvent être fixés sur l'ancre, soit par des vis, ou bien rivés. La courbure, c'est-à-dire la forme angulaire de ces biseaux doit être tracée du centre d'oscillation de l'ancre, c'est cette courbure qui fait l'arc de repos.

Les ailes ou levées de la roue d'échappement sont saillantes sur le corps de cette roue, afin de laisser libre le parcours des arcs de repos. Ces ailes sont d'ailleurs perpendiculaires à ce corps, ou, si l'on aime mieux, elles sont parallèles à l'axe de la roue.

L'épaisseur des levées doit être moitié de leur largeur.

Le diamètre de la roue d'échappement et le nombre des levées sont en raison et du mouvement à produire et du genre de régulateur que l'on emploie. Cet échappement est applicable à tout système d'horlogerie, on peut le faire en cuivre, en acier, etc.

M. Thomas a appliqué son échappement, et entre autres, à des régulateurs marchant 500 jours dont la marche l'a satisfait.

BRESSON.

Digitized by Google

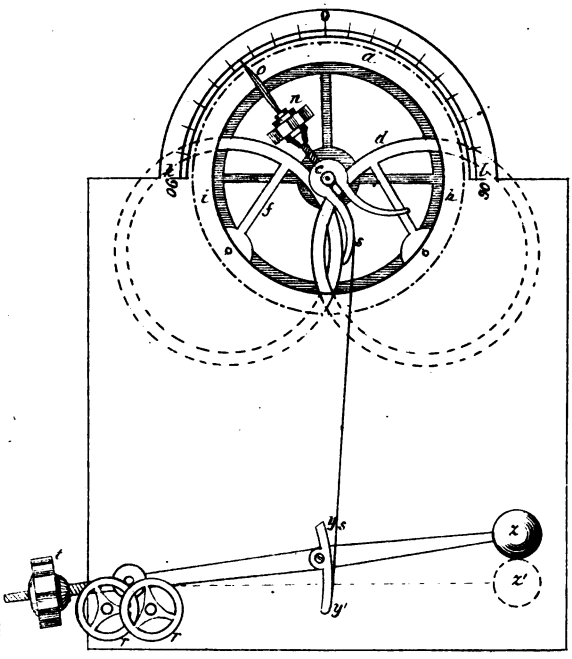


Fig. 1.

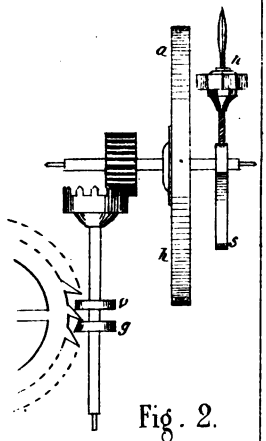


Fig. 2.

Fig. 4.

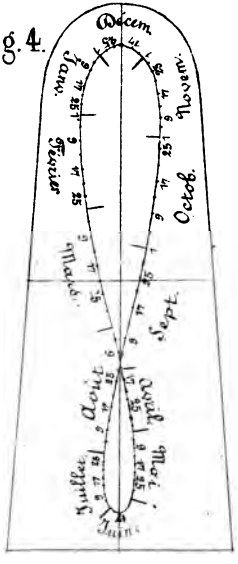
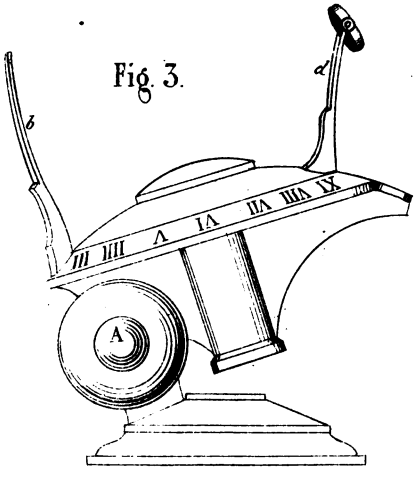


Fig. 3.



Digitized by Google

Digitized by Google

RÉPONSES AUX QUESTIONS POSÉES A LA PAGE 50

(NUMÉRO DE FÉVRIER).

PREMIÈRE ET DEUXIÈME QUESTIONS.

Dans une montre à cylindre d'une bonne épaisseur courante, les arrêtages sont-ils indispensables.

Une montre à cylindre, de bonne épaisseur, sans arrêtage, se règlera-t-elle aussi bien que si elle en était pourvue?

RÉPONSE.

Dans les petites montres l'arrêtage est indispensable sous peine de voir rompre assez promptement le crochet ou le ressort.

Dans les montres hautes cet inconvénient est moins à redouter, mais la suppression d'un système d'arrêt change un peu les conditions du tirage du ressort tout au haut de sa bande et occasionne une plus grande pression des lames les unes sur les autres. On n'a pas constaté quelle influence cela pouvait avoir eu sur la régularité de la marche ; mais d'après des observations faites sur des montres dépouillées de leur arrêtage, elle serait sans importance.

Les Américains ont construit une assez grande quantité de montres sans arrêtage au barillet : si nous sommes bien informé, aujourd'hui ils mettraient des arrêtages au plus grand nombre de leurs montres, quoiqu'elles soient très-épaisses et pourvues de ressorts très-forts ; la suppression leur en a donc paru désavantageuse.

L'arrêtage est une sûreté qui ne doit manquer à aucune pièce d'horlogerie convenablement faite. N'eût-il que la seule propriété de conserver l'œil du ressort, on devrait toujours l'employer avec les crochets de barillets ordinaires.

**

Digitized by Google

TROISIÈME QUESTION.

Quelle serait la meilleure forme à donner au crochet du barillet et au trou du ressort pour l'empêcher de déchirer ou de casser ?

RÉPONSE.

J'ai imaginé un genre de crochet qui annule ces inconvénients. Le crochet est composé d'une tête conique *b* (fig. 3, planche XLV) faite comme une tête de vis noyée ; d'une tige *a*, s'ajustant avec un bon frottement dans la virole du barillet ; d'une tige plus petite *c*, dépassant à l'intérieur d'une quantité égale à l'épaisseur de la lame du ressort ; au bout de cette tige un double crochet *d*, vient prendre la lame en travers et la serrer contre le barillet.

La figure 3 représente la coupe de la virole à l'endroit où est le crochet, et la figure 5, celui-ci serrant le ressort. Pour que le crochet (qui est plus large que la tige *a* n'a de diamètre) puisse entrer, on fait une petite entaille (fig. 4) de chaque côté du trou dans lequel s'ajuste cette tige.

On place d'abord le crochet dans le sens de la longueur, le ressort vient alors se crocher comme à l'ordinaire, puis on fait faire un quart de tour au crochet avec un tourne-vis. Il faut faire un biseau aux parois internes de l'œil du ressort pour faciliter l'entrée du crochet et pour lui faire tenir moins de hauteur au-dessus de la lame. Il est, du reste, facile de voir qu'il ne dépasse pas plus que les anciens crochets. Pour que les trous se rencontrent, on met le ressort en place quand le trou de la virole est percé, et on marque le point où l'on doit percer l'œil avec un foret de grosseur.

Le crochet se fait en acier trempé revenu bleu-gris.

AUGUSTE LE ROY.

L'arrêtage n'est pas indispensable, à mon avis, dans une

Digitized by Google

montre d'une épaisseur courante, la grande quantité de celles qui marchent sans cela ne permet pas de douter d'une régularité assez satisfaisante. J'ai observé plusieurs montres dans ces conditions et j'ai acquis par cela même la preuve de ce que j'avance.

Le mode de crochet le plus simple et le plus sûr, à mon point de vue, serait celui qu'emploient les Anglais, principalement dans leurs chronomètres nautiques. Ce crochet est formé par un morceau d'acier rivé à l'extrémité de la lame du ressort et noyé dans la virole du barillet. On a compris que le trou de la virole, qui a exactement la forme du crochet, est taillé par-devant en biseau sur lequel s'adapte la tête du crochet.

En plaçant à un centimètre au plus du crochet une *bride* on rendrait la dislocation du système à peu près impossible.

BEAUPUY.

Une nouvelle *question*, concernant un fait d'observation très-curieux, sera posée dans le prochain numéro.

L'HORLOGERIE ÉLECTRIQUE.

(Quatrième article.)

A (planche XLVIII, fig. 1 et 2), est une planchette faite en bois ; le poirier ou le noyer sont des bois d'une nature très-convenable pour être employés dans la construction de ces genres d'instruments. Tous les bois à grains fins peuvent être également choisis, il suffit qu'ils puissent se bien travailler et qu'ils soient très-secs. Néanmoins je donne la préférence au poirier par la raison que, en outre qu'il se travaille très-bien, il peut aussi facilement être teint en noir ; il suffit pour cela de l'imbiber à plusieurs reprises

Digitized by Google

de bonne encre ordinaire ; on peut ensuite le vernir, ce qui lui donne l'aspect du bois d'ébène. Cette teinte fait ressortir très-avantageusement les diverses pièces de cuivre ou d'os qu'il est nécessaire d'employer dans nos constructions, soit pour conduire l'électricité, soit au contraire pour isoler les pièces conductrices.

Voici les dimensions que je conseille de donner à la planchette A : longueur 25 centimètres, largeur 10 centimètres, épaisseur 25 millimètres.

B et B′ sont deux petites colonnettes tournées, faites également en bois ; on réservera à leur base un tenon rond, pouvant entrer très-juste dans un trou percé sur la planchette A, où on pourra les fixer ensuite avec un peu de colle-forte, ou mieux encore par le moyen de vis à bois en *cuivre*, se vissant dans le corps de la colonnette, et dont la tête garnie d'une goutte ou rondelle, également en *cuivre*, pressera par-dessous la planchette A, et permettra de serrer les vis convenablement. Ce dernier moyen me paraît préférable parce qu'il laisse la possibilité de démonter les colonnettes au besoin. Les têtes *c* et *c′* de ces colonnettes, devront être quadrangulaires et avoir environ 20 millimètres de face, le reste sera tourné ainsi que je l'ai dit plus haut ; la hauteur à leur donner n'est pas limitée, voici celle que j'ai adoptée : de leur base aux points *c c′* 6 centimètres ; l'écartement du centre au centre de chacune d'elles devra être de 15 centimètres. Deux tringles D et D′, en laiton dressé et poli, traverseront les têtes *c* et *c′* de chaque colonnette, dans lesquelles on aura préalablement percé des trous de grandeur convenable pour que ces tringles puissent y entrer librement mais sans trop d'ébat ; elles y seront assujéties par des vis en *cuivre* se vissant dans la tringle même, comme en *c*, ou plus simplement par des goupilles

Digitized by Google

également en *cuivre*, traversant entièrement les têtes des colonnettes comme en *c*. Ces tringles D D′ auront 6 millimètres de diamètre, et leurs extrémités dépasseront de 2 centimètres chaque tête de colonnette; on percera sur le tour au centre et à chaque bout de chacune d'elles, un trou de 25 millimètres de profondeur, sur un petit millimètre de diamètre; on aura soin de fraiser assez fortement l'ouverture de ces trous pour faciliter l'entrée du fil conducteur que nous aurons besoin d'y introduire. Au milieu de la longueur de la tringle D', on percera un trou de la grosseur convenable pour pouvoir y introduire à force le bout d'une grosse aiguille à coudre, qui devra se trouver placée perpendiculairement avec le plan de la planchette A. Cette pointe est destinée à recevoir l'aiguille aimantée E qui deviendra une véritable aiguille de boussole: laquelle aiguille devra occuper aussi exactement que possible l'intervalle compris entre les deux tringles D et D′, intervalle qui devra être de 2 centimètres, et il suffira pour cela de laisser dépasser de la quantité convenable le bout de l'aiguille à coudre, devant lui servir de support.

Il ne nous reste plus maintenant, pour compléter l'instrument, qu'à exécuter l'aiguille de la boussole. A cet effet, on choisira un bout de ressort de pendule non détrempé, d'une certaine épaisseur, dans lequel on coupera une bande de 11 centimètres de longueur sur 10 millimètres de largeur. On la dressera aussi bien que possible, et on pourra ne la polir que d'un côté seulement; on lui donnera la forme d'un lozange au centre duquel on percera un trou d'environ 4 millimètres de diamètre pour pouvoir y river une petite tête conique en acier. L'intérieur de cette tête sera percé d'un trou d'environ 2 millimètres de diamètre et de profondeur, se terminant en cône creux dont le sommet

Digitized by Google

viendra poser très-librement sur la pointe fixée à la traverse D.

Sur l'une des faces intérieures des colonnettes on pourra, si l'on veut, placer à deux ou trois millimètres en dessous d'une des pointes de l'aiguille de la boussole, une portion de cercle F en *cuivre*, graduée qui servira à accuser ses déviations. Mais comme l'instrument qui nous occupe n'est pas appelé à servir pour des expériences d'une grande précision, et que l'aiguille, déjà d'une certaine longueur, ne fera pas un grand mouvement, à la rigueur, l'espace parcouru par ses extrémités peut être considéré comme une ligne droite. On pourra fort bien, pour plus de facilité et pour se donner moins de travail, remplacer l'arc du cercle, par une portion de mètre, G, en bois ou en cuivre, de 4 à 6 centimètres de longueur. On la choisit dans la partie des mètres ployants qui se trouve divisée en millimètres; ces divisions sont assez rapprochées pour permettre de juger facilement les diverses déviations que fera l'aiguille aimantée quand on se servira de cet instrument. Il ne nous reste plus maintenant qu'à aimanter cette aiguille pour que l'appareil soit entièrement terminé; ceux des lecteurs qui possèdent un aimant, soit naturel, soit artificiel, pourront l'aimanter tout de suite, ceux qui en sont privés devront attendre que je décrive l'électro-aimant qui doit entrer dans la composition de la Balance d'attraction dont j'ai parlé, et avec lequel ils aimanteront aussi facilement et de la même manière qu'avec un aimant ordinaire.

Le mode d'aimantation n'est pas aussi simple qu'on se l'imagine ordinairement: cependant beaucoup de savants s'en sont occupés, mais avec plus ou moins de succès; puis tous les procédés qui ont été trouvés, n'ont pas toujours été

Digitized by Google

publiés; sans doute quand on possède un barreau d'acier trempé, il n'est pas très-difficile de lui faire acquérir la propriété magnétique, il suffit pour cela de le passer une seule fois sur l'une des branches ou pôles d'un aimant, pour qu'il devienne lui-même plus ou moins aimanté, selon que l'aimant sur lequel on l'aura passé était plus ou moins énergique, c'est ce dernier moyen que nous allons employer pour aimanter l'aiguille de notre instrument. Mais s'il s'agissait d'aimanter de très-forts barreaux à saturation, cela deviendrait une tout autre affaire, je dirai même à ce sujet qu'ayant été dans la nécessité, il y a quelques années, de construire de très-forts aimants destinés à engendrer des courants d'induction pour des appareils de chemins de fer que j'ai imaginés, j'ai eu toutes les peines du monde à me procurer une bonne méthode d'aimantation.

Ayant promis, en commençant ces publications, de parler des courants d'induction, j'indiquerai cette méthode, quand je traiterai cette partie, et je l'indiquerai avec d'autant plus de plaisir, qu'en outre des excellents résultats qu'elle procure et de la simplicité du procédé, elle m'a été communiquée avec la plus grande obligeance par M. Delezenne, de Lille (Nord), digne vieillard octogénaire, aussi complaisant que modeste et savant. Je ne cacherai pas à mes jeunes lecteurs l'impression que j'ai éprouvée, en trouvant ce vénérable vétéran de la science, dans son cabinet, entouré de tous ses livres, au milieu de tous ses instruments, dont beaucoup étaient ses enfants, cherchant encore, avec l'ardeur de la jeunesse, à pénétrer les mystères de la science qui nous occupe. C'est à lui, comme je l'ai dit, que je dois l'excellente méthode dont je me suis servi; je la décrirai d'autant plus volontiers qu'on ne la trouve, je crois, que dans les Annales de la Société des sciences de Lille dont

Digitized by Google

l'auteur est membre, et qu'elle peut devenir utile à ceux de nos lecteurs qui voudront en tirer parti.

De retour chez moi, je voulus tout de suite opérer, mais je n'avais à ma disposition qu'un faible aimant artificiel portant à peine une petite clef de serrure; j'ai néanmoins opéré avec, et sur de très-forts barreaux, mais, je l'avoue, c'était sans espoir de succès ; aussi, quelle ne fut pas ma surprise en voyant que ce faible aimant avait communiqué à mes deux premiers barreaux une énergie magnétique infiniment supérieure à celle qu'il possédait lui-même. Je continuai donc l'opération, telle que M. Delezenne l'a décrite, et je suis parvenu à faire des faisceaux supportant des poids d'environ vingt kilogr.

Un fait que je signalerai en passant, c'est que mon petit aimant artificiel n'avait rien perdu, ni rien gagné, son énergie est restée absolument la même.

On peut trouver, à certains points de vue, hors d'à propos que je sois entré ici dans des détails qui paraissent ne se rattacher par aucun point à l'horlogerie électrique ; cette réflexion peut avoir sa valeur, mais toutes les sciences s'enchaînent, et l'homme vraiment sérieux sait très-bien reconnaître cette vérité ; l'époque à laquelle nous vivons n'en fournit-elle pas tous les jours des preuves incontestables et incontestées ? Et ne voit-on pas tous les jours que les plus grands progrès du siècle sont nés du légitime mariage de diverses branches des sciences. Que les jeunes lecteurs ne l'oublient pas, c'est en étudiant, en s'instruisant de plus en plus, en consacrant tous leurs moments de loisir à des choses sérieuses, qu'ils deviendront eux-mêmes des hommes sérieux et de valeur ; sans doute, il n'est pas donné à tous de créer ou d'inventer des choses nouvelles, mais il est du devoir de *tous* de chercher à perfectionner l'industrie qu'on a

Digitized by Google

librement choisie; ne pas le faire, ce serait se manquer à soi-même, ce serait faillir à la société qui le réclame.

Revenons donc maintenant à notre aiguille de boussole, qui ne s'est pas, je suppose, aimantée seule (quoique la chose ne soit pas impossible), et pour l'aimanter voici simplement ce qu'il conviendra de faire, soit qu'on possède un aimant, soit qu'on doive se servir d'un électro-aimant, qu'il faudra alors rendre actif par le moyen que j'indiquerai plus tard. On commencera par marquer l'aiguille en dessous, et sur chacun de ses bras, avec de l'encre sur l'un d'eux on fera la lettre A et sur l'autre la lettre B; on reproduira ces mêmes lettres sur les branches de l'aimant ou de l'électro-aimant. Ceci fait, on prendra l'aiguille par l'un de ses bras, et on appliquera l'autre sur le sommet d'une des branches de l'aimant, en ayant soin d'observer que ce soient les mêmes lettres qui se trouvent réunies, alors on frottera une dizaine de fois ce bras sur cette branche de l'aimant en lui faisant parcourir toute sa longueur dans le même sens, en commençant par le centre de l'aiguille pour finir par la pointe. On prendra alors entre ses doigts le bras déjà aimanté pour faire subir la même opération à l'autre, mais bien entendu en le passant cette fois sur l'autre pôle de l'aimant. Cette double opération terminée, l'aiguille se trouvera suffisamment aimantée ; on le reconnaîtra après l'avoir posée sur sa pointe, par la direction approchée qu'elle prendra constamment d'elle-même, du sud au nord géographique. Je ne terminerai pas ce chapitre sans faire observer que le moyen que je viens d'indiquer n'est pas l'unique qu'on doive employer, il en existe au contraire beaucoup d'autres que je crois inutile de signaler, puisqu'un seul suffit ; c'est du reste celui que j'emploie ordinairement.

Une remarque très-instructive qu'on fera infailliblement

Digitized by Google

après avoir aimanté et mis l'aiguille en place, c'est qu'elle ne paraît plus d'équilibre, c'est-à-dire que le côté se dirigeant vers le nord s'incline en même temps considérablement vers la terre, absolument comme si l'aimantation avait ajouté de la matière à ce côté, on sera même dans l'obligation de limer petit à petit cette branche en dessous pour lui faire reprendre à nouveau sa position horizontale.

Malgré le désir que j'ai de rendre ces publications aussi instructives que mes faibles connaissances peuvent me le permettre, je ne puis cependant m'étendre longuement sur la cause qui produit l'effet que je viens de signaler ; je ne puis pas non plus la laisser passer inaperçue. Je serai conséquemment très-laconique et dirai seulement que cette cause est encore enveloppée d'une obscurité assez grande ; que les princes de la science sont eux-mêmes assez réservés à ce sujet, néanmoins, qu'on peut considérer la terre, avec une grande apparence de raison, comme étant un puissant aimant ayant ses pôles magnétiques dans le voisinage de ses pôles géographiques, et en conséquence son point neutre vers l'équateur.

Cette hypothèse peut être basée sur diverses raisons, d'abord sur la quantité considérable de matières magnétiques qu'elle renferme dans son sein, ensuite et principalement sur l'électricité que doit engendrer son mouvement de translation et de rotation, sur la grande différence de vitesse et de température qui existe de l'équateur aux parties polaires, etc., etc. Des courants doivent nécessairement s'établir, et peuvent faire de notre globe un puissant aimant ; ce qui expliquerait et l'action directrice, et constante en apparence de notre aiguille, et conséquemment l'inclinaison observée après son aimantation. Je dis, avec dessein, constante en apparence, parce que cette direction ne l'est réellement pas,

Digitized by Google

et nos jeunes artistes qui l'ignorent, ne seront probablement pas fâchés d'apprendre que tous les observatoires sont pourvus de deux instruments servant à constater et à mesurer les divers déclinaisons et les divers inclinaisons que fait l'aiguille, chacun de ces deux instruments est pourvu d'une aiguille aimantée, mais qui est supportée dans des conditions différentes. Pour l'un elle est posée sur une pointe comme celle que nous venons d'établir, et elle se meut horizontalement; mais pour l'autre, elle se trouve supportée par les deux pivots d'un petit axe horizontal qui traverse son centre, elle ne peut, en conséquence, se mouvoir que verticalement. Or, selon toutes les apparences, la terre étant un puissant aimant, l'aiguille du premier de ces instruments doit se diriger naturellement vers ses pôles magnétiques, c'est en effet ce qui a lieu, mais cette direction n'est pas constante, car tantôt elle s'éloigne, tantôt elle se rapproche du pôle géographique ; c'est cet écart qu'on appelle la *déclinaison* de l'aiguille. Elle peut être orientale ou occidentale.

En 1580, elle était à Paris de 11° 30′ à l'*est*. Elle était nulle en 1663, puis de 8° à l'*ouest* en 1700, de 22° en 1785, de 22° 14′ en 1814, dès lors elle a commencé à diminuer; elle était, en 1849, de 21°, et elle est aujourd'hui de 19° 26′.

L'aiguille de l'autre instrument subit la même loi, ou la même influence; mais comme elle ne se meut que dans le sens vertical, il en résulte qu'elle ne peut que s'incliner plus ou moins vers la terre. C'est cet effet qui s'est produit après que nous avons eu aimanté notre aiguille, on l'appelle *l'inclinaison;* elle était à Paris, en 1671, de 75°; depuis elle a toujours été en diminuant, elle n'était plus, en 1835, que de 67°14′, et en 1849, de 67°; elle est aujourd'hui de 66°7.

Digitized by Google

Je ferai observer maintenant que cette inclinaison n'est pas la même pour tous les points du globe; supposons une personne tenant dans la direction convenable une boussole d'inclinaison et se dirigeant de l'équateur vers l'un des pôles, voici ce qui se passerait : d'abord à l'équateur l'aiguille de l'instrument resterait dans la position horizontale, parce qu'elle serait influencée également par chacun des pôles magnétiques de la terre, et aussi parce que l'équateur (*ou ses environs*), doit être un point neutre ; mais quand cette personne s'avancerait vers l'un des pôles, l'aiguille à chaque pas, s'inclinerait insensiblement vers la terre; lorsqu'elle arriverait à notre latitude, c'est-à-dire au point du globe que nous habitons, elle aurait l'inclinaison que nous avons remarquée ; enfin, si le voyageur pouvait parvenir au pôle magnétique même; l'aiguille se trouverait alors positivement dans la position verticale (1), et cela parce que le pôle de l'aiguille et le pôle magnétique de la terre se trouvant en présence, s'attireraient mutuellement. On verra par la suite que, pour que deux aimants s'attirent, il faut que ce soient leurs pôles de noms contraires qui se trouvent être en regard, et qu'au contraire leurs pôles de même nom se repousseraient; nous trouverons du reste à tirer parti de cet effet mystérieux pour notre horlogerie électrique.

J'ai dit plus haut que toutes les sciences s'enchaînaient, j'eusse peut-être mieux fait de dire qu'elles étaient solidaires, puisque c'est l'horlogerie qui est venue au secours

(1) Pour que cet effet se produise, il n'est même pas besoin d'arriver au pôle, il existe certains points dans les environs, où il a déjà également lieu. Le capitaine Parry, à 80° de latitude nord, a vu l'aiguille de sa boussole s'incliner à 90°, c'est-à-dire devenir verticale.

Digitized by Google

de la navigation, et que c'est encore avec son aide qu'on a acquis la preuve que la terre était aplatie vers ses pôles; qu'en conséquence, en supposant qu'une horloge fût parfaitement réglée à l'équateur, elle irait constamment en avançant si on la transportait vers l'un de ces pôles; avec cette différence toutefois, qu'en cette circonstance ce serait l'attraction terrestre seule qui, en augmentant de plus en plus, déterminerait cette avance, et obligerait, pour cette même horloge, de tenir le pendule plus long au pôle qu'à l'équateur. Je suppose bien que des calculs indiquant les diverses longueurs que doivent avoir les pendules, pour qu'ils fassent un nombre d'oscillations données sous chaque latitude, ont été faits; loin de moi la pensée de chercher à contrôler un semblable travail, mais cependant dans la pratique, si on faisait deux pendules devant accomplir le même nombre d'oscillations, et dont l'un, par exemple, eût la tige de suspension en cuivre, tandis que l'autre l'aurait en fer, ces deux pendules auraient-ils la même longueur? en tenant compte, bien entendu, de la différence de pesanteur des deux métaux. L'attraction magnétique ne viendrait-elle pas s'ajouter à l'attraction terrestre sur l'un, quand au contraire elle serait sans effet sur l'autre? Cette attraction magnétique ne pourrait-elle pas aussi jouer un rôle dans l'horlogerie de marine? Les spiraux des chronomètres ne sont-ils pas presque tous en acier, et trempé..... toutes ces études sans doute peuvent ou doivent être faites; rien n'est à négliger; car les plus petites causes, insignifiantes en apparence, finissent par produire des effets quelquefois fâcheux.

Cette dissertation, qui peut être trouvée un peu longue par quelques lecteurs, ne doit pas effectivement nous faire oublier le but principal que nous nous proposons, revenons

Digitized by Google

donc à notre instrument et voyons maintenant l'avantage que nous allons en retirer. VÉRITÉ.

(*La suite prochainement.*)

NOTICES BIOGRAPHIQUES.

Le 21 avril dernier, une douloureuse cérémonie réunissait les membres de la Société des horlogers. Ils conduisaient à sa dernière demeure un de nos vice-présidents, A. C. Rozé.

M. A. Charpentier, au nom de l'assistance, exprima, avec sentiment les regrets de tous : « regrets, dit-il, qui ne peuvent être adoucis que par la pensée que l'ami que nous perdons laisse parmi nous un fils qui a prouvé, bien jeune encore, qu'il porterait dignement le nom honorable qui lui est légué. »

Continuer dans une jeune et sagace intelligence, une tradition de savoir et d'honneur, a été en effet le digne couronnement de la vie que nous allons esquisser.

A.-C. ROZÉ.

Auguste-Constant Rozé naquit à Paris en 1812.

Peu de vies d'artistes ont été aussi laborieusement remplies que la sienne.

Orphelin de mère à 7 ans, il débuta en horlogerie à l'âge de 14 ans, et commença un apprentissage de quatre années.

Les trois premières, voué à des travaux ingrats et pénibles, privé de direction, il ne se dégoûta pourtant pas, ce qui fût infailliblement arrivé à un caractère moins persévérant, mais il suppléa, de lui-même, par son aptitude et sa volonté ferme, à l'ignorance ou à l'incurie de l'homme chargé de l'instruire.

Digitized by Google

Il prélevait sur la somme qui devait pourvoir à sa nourriture le prix des outils indispensables, et acquit bientôt, à peu près de lui seul, de suffisantes connaissances de métier pour être en état de réparer les montres et les pendules qu'on voulait bien lui confier.

Quoique privé de toute espèce d'encouragement, et ne possédant aucun ouvrage d'horlogerie, il suivit avec assiduité et un tel succès les cours publics de mathématiques, que des personnages en position de lui être utile offrirent à son père de faire du jeune horloger un aspirant de marine.

Celui-là, malgré le goût prononcé de son fils pour la carrière qui lui était ouverte, refusa, et le fit entrer comme apprenti chez Perrelet, où il demeura un peu plus de deux années.

« Vous en savez assez ! » fut la réplique, sèche et brève, du nouveau patron, à la première requête du jeune homme demandant à quitter le travail une demi-heure plus tôt, dans le but de parfaire son instruction mathématique. Perrelet avait un grand talent de main et s'entendait merveilleusement à enseigner la pratique de son art ; mais ses œuvres démontrent assez qu'un peu plus d'instruction n'aurait rien gâté chez lui. Travailleur exact et fidèle, dans les deux années qu'il y passa, A.-C. Rozé ne manqua pas une seule pièce.

Mécontent de Perrelet, dont les procédés furent injustes, il le quitta pour entrer chez Joly, élève de Breguet, et crut avoir trouvé une position où seraient utilisés ses connaissances acquises et son talent de main. Trompé encore dans son attente, il dut quitter ce nouveau patron pour travailler quelque temps chez Carcel.

Là, si son amour de l'art et de la science l'eût moins dominé, il eût pu se faire une situation lucrative ; mais il

Digitized by Google

lui répugnait d'abandonner ses chères et fortes études, et de donner en pâture à son intelligence les abrutissants calculs et les égoïstes conceptions du mercantilisme. Où est l'artiste qui oserait le blâmer?

Vers 1834, il se mit à travailler à son compte, s'occupant de la petite clientèle qu'il n'avait cessé d'entretenir et d'augmenter dès son premier apprentissage, poursuivant la recherche des lois qui régissent l'horlogerie, et appliquant ses connaissances à la réalisation de créations mécaniques.

Ce triple travail, qui usa lentement ses forces, abrégea de vingt ans sa vie.

Il exposa, en 1839 et 1844, une sphère construite d'après des idées nouvelles (1). Elle fut acquise par la duchesse d'Orléans et destinée à l'instruction du comte de Paris. L'auteur devait être appelé auprès du jeune comte aussitôt que l'âge de ce dernier le permettrait. Rozé fondait sur sa position future le légitime espoir d'un grand succès, relativement à la mise en exploitation de son idée, quand la révolution de 1848 déjoua tous ses projets et mit ses espérances, sinon à néant, du moins retarda indéfiniment leur réalisation.

A cette époque, il donna une nouvelle preuve de ce caractère où tout tendait à l'utile et au besoin de remplir pleinement la tâche qui lui incombait. Ne pouvant, par suite de son état maladif, faire le service de nuit de la garde nationale, il demanda et obtint d'être nommé sergent-fourrier de sa compagnie; il en remplit tous les devoirs en 1848 et 1849 dans des circonstances difficiles, et malgré les

(1) Elle lui valut une mention honorable à cette dernière exposition, un rapport très-flatteur de la Société philomatique, la commission étant composée de MM. Gambey, Wantzel, Breguet, rapporteur, et, enfin, une commande du Gouvernement pour les écoles normales.

Digitized by Google

charges et la gêne qui pesait sur sa maison, il s'imposa des sacrifices et un travail considérable pour mettre en ordre les affaires de sa compagnie, et y parvint, quoiqu'à peu près abandonné de tous ses collègues.

Son caractère était bon et sensible, et cependant une pointe d'irritabilité perçait quelquefois dans ses discussions. Hélas! c'était le legs de ses années de jeunesse pénible; de ses luttes; des mécomptes que lui apportèrent des circonstances imprévues; des longues privations matérielles, qui usèrent précocement sa constitution robuste et détruisirent sa santé. Dans ses dernières années, sa vie ne fut qu'un douloureux dualisme de travail et de souffrances.

L'amitié que nous avons vouée à sa mémoire ne saurait nous abuser : nous avons suivi quelques-uns de ses travaux; il nous a été donné d'entrevoir les succès prochains de quelques autres; eh bien! nous le disons avec conviction, Rozé était peut-être l'horloger moderne qui réunissait la plus grande somme de connaissances positives et pratiques; l'horloger qui pouvait comprendre la science avancée de nos jours et se faire comprendre d'elle. Tout annonçait que l'horlogerie lui aurait dû de nombreux progrès, si la mort, qui l'a foudroyé, lui eût laissé le temps d'achever son œuvre.

En quelques mots émus, sur le bord de sa fosse ouverte, on ne flatte pas une tombe, nous l'avons dit, nous le répétons aujourd'hui : la Société des horlogers perd un ferme soutien, et l'horlogerie, peut-être, un nouveau Pierre Le Roy. Il lui ressemblait par ses luttes et ses souffrances, il lui eût ressemblé, nous le croyons, par le talent.

C. Saunier.

Le prochain numéro contiendra une énumération des travaux de A.-C. Rozé.

Digitized by Google

VARIÉTÉS.

LES EXPOSITIONS INDUSTRIELLES.

ABUS ET RÉFORMES.

(Suite.)

X

Il est difficile de parler des expositions sans soulever aussitôt, à tort ou à raison, d'amères récriminations contre les jurys ; voici en quels termes M. Huard aborde ce sujet aussi délicat qu'important :

« Pour tous les points que nous venons d'examiner, le remède est sous la main. On pourra, dès qu'on le voudra, restreindre le nombre des expositions, les ouvrir et les fermer à jour fixe, abaisser les droits d'entrée et dispenser de tout paiement les ouvriers et les enfants des écoles. Il n'est malheureusement pas aussi facile de donner satisfaction aux plaintes dirigées contre les jurys.

« Déjà, en 1855, dans son rapport sur l'exposition universelle, le prince Napoléon disait : « L'organisation des jurys est vicieuse. Il est impossible d'en faire fonctionner le mécanisme d'une manière régulière. »

« Si telle était l'impression laissée par un jury composé d'un très-grand nombre d'hommes éminents, on peut s'imaginer tout ce qu'il y a de défectueux dans les jurys des expositions de province. L'insuffisance du personnel, l'absence trop fréquente de connaissances spéciales chez ceux qui le composent, la rapidité des travaux, qui leur sont imposés etc., etc., ont soulevé un mécontentement général et

Digitized by Google

menacent d'écarter de la lutte les plus dignes représentants de notre industrie.

« Frappés de ces inconvénients, les organisateurs de l'exposition de Nantes ont introduit dans leur règlement une disposition nouvelle. Ils ont créé un jury d'étude qui examine les divers produits exposés ; les exposants sont tous appelés à prendre part à l'étude des produits compris dans la classe à laquelle ils appartiennent; enfin les résultats de l'enquête ainsi effectuée par les jurys d'étude sont soumis à l'appréciation du jury des récompenses. C'est, comme on le voit, un examen à deux degrés combiné avec une intervention des exposants eux-mêmes.

« Que doit-on penser de cette innovation? Tout ingénieuse qu'elle paraisse au premier abord, elle n'a nullement réussi à Nantes. Ainsi qu'on pouvait s'y attendre, la critique des produits exposés, à laquelle étaient conviés les exposants eux-mêmes, a donné lieu aux discussions les plus violentes, aux scènes les plus regrettables. La machine à coudre que vous examinez n'est que de la ferraille, disait un concurrent. Ce vin est frelaté, disait un autre. Pourquoi, demandait-on aux tailleurs, vendez-vous vos habits si cher, tandis que les confectionneurs les livrent à si bon marché? La raison en est simple, répondaient les tailleurs : c'est que les confectionneurs paient mal ou même oublient de payer le drap qu'ils emploient. Et ainsi du reste. Nous laissons à penser quelles inimitiés sont nées de ces querelles imprudemment provoquées.

« Est-ce à dire qu'il faille condamner irrévocablement le système inauguré à Nantes et renoncer pour toujours aux avantages que présente ce jugement de chaque industriel par ses pairs? Tel n'est pas notre avis. Nous pensons qu'il est possible de conserver aux exposants le droit de critique,

Digitized by Google

en réglant l'exercice de ce droit de la manière suivante :

« Un certain nombre d'exposants seraient adjoints au « jury d'étude, mais avec voix consultative seulement. »

« On choisirait de préférence ces exposants parmi ceux « qui ont déjà obtenu des récompenses aux expositions « précédentes.

« Chacun de ces exposants adjoints au jury cesserait « d'avoir voix consultative dès qu'il s'agirait de l'examen « des produits qu'il aurait exposés lui-même. »

« Il nous semble que ces dispositions présentent tous les avantages de la mesure dont l'exposition de Nantes a pris l'initiative et qu'elles n'en laissent subsister aucun des inconvénients. Le jury recueillerait de la bouche des exposants admis dans son sein tous les renseignements dont il aurait besoin pour s'éclairer. Sans doute ces renseignements, donnés par des rivaux, pourront laisser à désirer sous le rapport de l'impartialité ; mais où est le mal, puisque, de son côté, l'exposant sera admis à célébrer sur tous les tons les louanges de son produit? Entre l'éloge et la critique le jury décidera. Désormais cette critique, en se produisant à huis clos, dans le secret des délibérations, et non en face de l'exposant et de ses concurrents ameutés, ne soulèverait plus ces tempêtes que la ville de Nantes a vu éclater. »

XI

« Voici maintenant les réformes que nous voudrions introduire dans les règlements de nos expositions, en ce qui touche les récompenses :

« Il faudrait réviser la classification actuelle. Aujourd'hui, il y a le diplôme d'honneur, des médailles d'or de 1re et de 2e classe, des médailles d'argent divisées égale-

Digitized by Google

ment en deux catégories, quelquefois trois sortes de médailles de bronze et la mention honorable. Celui qui a obtenu une médaille d'or de 2e classe l'annonce au public par ces mots : médaille d'or. Il se garde bien d'indiquer qu'il n'a eu qu'une médaille de 2e classe, et par cette omission, il fait disparaître la différence que le jury a voulu établir entre lui et celui auquel il a conféré la médaille d'or de 1re classe. La division des médailles d'argent et des médailles de bronze en plusieurs catégories présente les mêmes inconvénients. On devrait, pour rendre cette fraude impossible, prendre la nature du métal pour base unique de la classification des médailles, et supprimer les subdivisions actuellement établies entre les médailles d'un même métal. Il n'y aurait plus dès lors que les récompenses suivantes :

1° Le diplôme d'honneur;
2° La médaille d'or ;
3° La médaille d'argent;
4° La médaille de bronze ;
5° La mention honorable.

« Le fabricant déjà médaillé ne devrait pouvoir briguer une nouvelle médaille qu'autant que, depuis la première, il aurait réalisé un progrès nouveau.

« Mais dira-t-on, le personnel des jurys n'est pas le même à chaque exposition, et alors comment sera-t-il possible à des hommes qui n'ont pris aucune part aux appréciations des précédents concours de décider que l'exposant a, oui ou non, progressé depuis qu'il a été récompensé?

« La réponse est fort simple. Il suffirait que les décisions du jury fussent motivées. Désormais, on saurait ce que le jury a trouvé digne d'éloges dans le produit qu'il a distingué, et il serait facile de constater si ce produit se présente

Digitized by Google

à une exposition ultérieure avec des qualités qu'il n'avait pas auparavant.

« On attend ordinairement au dernier jour d'une exposition pour distribuer les récompenses. Il vaudrait beaucoup mieux ne pas attendre si tard. D'abord ce serait pour l'exposant récompensé le moyen de recueillir de ces distinctions honorifiques un avantage plus positif. Recommandés à l'attention du public, ses produits trouveraient facilement des acheteurs à l'exposition même. Le public, de son côté, ne serait-il pas heureux d'être guidé dans ses choix par les indications d'hommes compétents et désintéressés ? Il en résulterait enfin un avantage non moins sérieux : c'est que les appréciations du jury seraient soumises au contrôle de l'opinion. Garantie certaine de la sagesse et de l'impartialité de ses décisions !

« Les Anglais, dont le sens droit et l'esprit pratique sont passés en proverbe, ne s'y sont pas trompés. Ils procèdent généralement à la distribution des récompenses un mois après l'ouverture de leurs expositions. C'est un exemple dont il serait bon de faire notre profit.

« Telles sont les modifications que nous voudrions voir introduire dans les règlements de nos expositions. Nous n'avons pas la prétention d'avoir trouvé la solution la meilleure pour chacun des abus que nous avons signalés. Ces abus existent et nous les avons fait connaître, heureux si la publicité que nous leur donnons peut contribuer à les détruire ! »

Avis aux membres de la Société des horlogers et aux abonnés de la REVUE CHRONOMÉTRIQUE.

Les membres de la Société des horlogers et ceux de nos abonnés dont l'abonnement se solde par un mandat à vue, sont avertis qu'il leur sera présenté sous peu, et sont priés, en cas d'absence, de donner les ordres nécessaires afin de nous éviter les frais de retour inutiles et onéreux.

Digitized by Google

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES HORLOGERS.

La prochaine séance publique, qui devait avoir lieu dans la deuxième quinzaine de septembre, a été renvoyée au mois d'octobre.

Des lettres de convocation, indiquant le jour et l'heure précise où elle se tiendra, seront envoyées.

Ceux d'entre nos collègues qui seraient dans l'intention d'y présenter des nouveautés mécaniques, ou qui désireraient développer quelque sujet d'intérêt actuel, voudront bien en informer à temps le secrétaire général, le programme de la séance devant être imprimé plusieurs jours à l'avance. La tenue de cette séance a été retardée dans le but de la faire coïncider avec la clôture de l'exposition de Londres, et nous avons tout lieu d'espérer que nos collègues exposants *apporteront leurs principaux produits à cette séance* et lui donneront ainsi un grand intérêt d'actualité.

HISTORIQUE DE LA CHRONOMÉTRIE

ET DES MACHINES DESTINÉES A LA DÉTERMINATION DES LONGITUDES.

(Troisième article.)

SULLY.

La deuxième horloge marine essayée à la mer est l'horloge de Sully. Elle fut éprouvée sur la Garonne en 1726.

Le balancier circulaire de cette horloge, comme on le verra par la description qui va suivre, n'avait pas de spiral; cependant ce ressort était appliqué aux montres depuis plus

Digitized by Google

de cinquante ans déjà. Nous trouverions ici, si nous en avions besoin, une preuve nouvelle de la mauvaise foi de certains écrivains anglais, qui, dans le but avoué de faire honneur à leur nation de la découverte de l'isochronisme du ressort-spiral, torturent une phrase de Hooke, et de façon à lui faire dire non-seulement tout autre chose que ce qu'elle dit réellement, mais encore tout l'opposé de la vérité.

Les Anglais se sont avidement saisis des découvertes de Pierre Le Roy; les premiers, ils ont profité de ses longs et pénibles travaux; leur reconnaissance aujourd'hui ira-t-elle, inspirée par un mesquin esprit de clocher, jusqu'à tenter de dépouiller sa mémoire de sa légitime auréole?

Nous ne reviendrons pas sur ce sujet, que nous avons abordé dans notre volume : *Le Temps, ses divisions principales*, etc. (notice consacrée à P. Le Roy), mais nous poserons simplement la question suivante :

Comment expliquer, si Hooke a découvert l'isochronisme du spiral cent ans avant Le Roy, que Sully, *horloger anglais*, éclairé par l'illustre et savant Graham, connaissant ce qui avait été fait dans son propre pays, ait cherché à produire l'isochronisme des oscillations d'un balancier circulaire *en supprimant* le spiral?....

Deuxième horloge marine.

La figure 1 (planche XLVII) représente la machine vue par derrière.

La figure 2, les détails de l'échappement vu de profil.

Une ouverture circulaire, pratiquée dans la grande platine de la figure 1, laisse voir une partie du balancier vertical; toute cette partie est ombrée sur le dessin, et la portion complémentaire de ce même balancier, cachée par la platine, s'étend jusqu'au cercle ponctué *oa*.

Digitized by Google

L'axe est horizontal et va de la platine de devant, qu'on ne voit pas, et où il tourne sur un pivot, jusqu'à la platine de derrière, où le second pivot est reçu par un coq, non figuré, pour ne pas embrouiller le dessin. Ce pivot ne frotte pas dans le coq, ce dernier n'ayant d'autres fonctions que de parer aux déplacements possibles de l'axe.

L'axe repose sur les circonférences des deux grands cercles de laiton *d* et *f*, que, eu égard à leur usage, Sully appelle des *rouleaux*. Un collet est pratiqué dans l'axe au point de contact des rouleaux ; ils reçoivent de cet axe un petit mouvement alternatif de rotation.

Sur le prolongement de l'arbre du balancier est attachée la double courbe *cs*, à laquelle est jointe l'aiguille *o* avec sa lentille ou poids *n*. Ce poids tournait à vis sur la tige de l'aiguille, afin qu'il pût être amené au point convenable pour contre-balancer le poids des courbes, de telle manière que le balancier, les courbes, l'aiguille et sa lentille constituassent un ensemble en parfait équilibre sur l'axe qui le porte.

Le levier *tz* a son axe de rotation supporté par les petits rouleaux *r r;* il porte vers son milieu un arc de cercle *y y ;* à son extrémité de droite, la boule *z*, et, à son extrémité opposée, le poids *t*, taraudé sur le corps du levier et pouvant ainsi être éloigné ou rapproché du centre de rotation du levier.

Ce poids servait à faire appuyer les pivots du levier sur les rouleaux, et par son déplacement on réglait la durée des vibrations.

Le fil *s s* va du centre *c* à l'extrémité inférieure de l'arc *yy'*.

Un arc de cercle gradué *koal*, indique l'étendue des oscillations de l'aiguille *o*, quand la machine est en mouvement.

Digitized by Google

Il suffit d'un coup d'œil donné au dessin de l'échappement pour en saisir les effets. Chaque dent de la roue (fig. 2) agit sur les cercles d'agate *v* et *g*, par une pression de repos, puis par une impulsion en glissant dans une entaille à plan incliné, pratiquée dans l'épaisseur de chaque disque.

Tout horloger a compris que l'inclinaison des plans est en sens opposé, et il rectifiera de lui-même les incorrections de la figure reproduite de Thiout.

Quand l'horloge marche, l'aiguille *no* oscille à droite et à gauche ; le fil *ss*, constamment tangent à la courbe *yy'*, devient alternativement tangent aux courbes *cs*, et élève, puis laisse redescendre par son propre poids le levier *tz*. L'isochronisme des oscillations de l'aiguille *co*, qui marche avec le balancier, est le résultat de la forme des courbes *tâtées* de la pièce *cs*. Ces courbes doivent être telles qu'elles accélèrent le mouvement du balancier (sans spiral), dans un rapport convenable avec l'augmentation de l'amplitude des oscillations.

« Par le rapport à volonté, dit Sully, entre le poids du levier et celui du balancier, la machine peut battre les secondes. Les variations de température ne peuvent changer les rapports de longueur et d'équilibre des deux bras de levier, dont le poids *z*, augmenté à volonté, accélérera les vibrations du balancier, tandis que le cercle du balancier rendu plus pesant le fera retarder; mais une augmentation proportionnelle du poids des deux mobiles ne changera pas leur rapport; d'où il suit que la variation de pesanteur, sous les diverses latitudes, n'en peut altérer la marche. » (Sully se trompait, comme on le verra par les notes de Moinet.)

Toujours, suivant l'auteur, avec une bonne suspension de l'ensemble de la machine, les mouvements du vaisseau

Digitized by Google

ne devaient pas produire autant d'effet sur elle que ceux d'une berline sur le pavé ; et l'horloge avait été transportée ainsi, au trot pendant deux lieues, sans avoir varié de plus d'une seconde, etc.

Les espérances que Sully avait conçues de ses premiers essais et des épreuves subies par ses horloges sur la Garonne, ne se réalisèrent pas ; voici ce qu'en rapporte Lepaute :

« L'horloge de Sully était travaillée dans la dernière perfection, et marcha pendant plusieurs semaines avec une extrême justesse ; tous les curieux, français et étrangers, s'empressèrent à en avoir ; il recueillit un grand nombre de souscriptions au moyen desquelles il rassembla beaucoup d'ouvriers..... Mais, dans le cours de ses travaux, il s'aperçut que son horloge cessait d'aller régulièrement ; les frottements de son échappement, devenus variables au bout d'un certain temps, en étaient sans doute la cause, et il fut enfin obligé de l'abandonner pour y substituer l'échappement à roue de rencontre. »

« Dans la composition de Sully, dit Moinet, il y avait des erreurs notables en physique, science que l'habile auteur ne possédait pas assez, et d'ailleurs l'expérience du genre manquait encore. La différence de pesanteur par les latitudes, opérant sur la masse du levier et nullement sur l'inertie du balancier, faisait varier leur rapport ; l'action du levier variait aussi par les situations diverses de l'horloge et par les mouvements du navire ; l'échappement avait trop de frottement, etc. ; c'est à peu près ce que Graham, consulté par Sully, avait prévu. Nous n'entrons dans ces détails qu'en raison de la réputation de l'auteur et de la sensation que son invention produisit d'abord. C'est, du reste, un exemple utile de la difficulté de la question dont quelques

Digitized by Google

inventeurs de nouveaux échappements ou d'autres constructions insolites, ne paraissent pas assez se défier ; et cependant Sully avait du talent, de l'imagination et même de l'exécution, ce qui ne suffit pas sans le *savoir* et l'*expérience.* »

Sully mourut en 1728. C. S.

(*A suivre.*)

QUESTIONS POSÉES.

A quelles causes faut-il attribuer la diminution qui, après un certain laps de temps, se produit dans la résistance des frottements d'une machine neuve ?

Un fait curieux, observé déjà plusieurs fois, nous engage à appeler l'attention de nos confrères sur cette question d'une importance beaucoup plus grande qu'on ne paraît, assez généralement, le soupçonner.

Le pendule de la grande horloge astronomique de la cathédrale de Besançon décrit aujourd'hui un arc d'oscillation plus étendu que lorsque cette pièce fut posée en 1860.

La force arrivant à l'échappement est donc maintenant plus considérable qu'elle n'était il y a deux ans.

Comment doit-on expliquer cette résistance au mouvement, plus grand dans le rouage, à l'époque où les surfaces en contact étaient fraîchement polies ou adoucies, et quand les corps gras interposés avaient leur plus grande fluidité, etc.?

Nous le répétons, nous appelons la sérieuse attention des horlogers capables sur ces faits, très-intéressants, remarqués déjà, mais non expliqués, du moins que nous sachions, d'une façon tout à fait concluante.

Digitized by Google

L'HORLOGERIE ÉLECTRIQUE.

Douloureusement frappé dans ses affections de famille, M. Vérité n'a pu nous envoyer à temps son article mensuel et les dessins composant la planche XLVIII.

Le prochain numéro suppléera à cette double lacune et renfermera deux planches.

HORLOGERIE ET PIÈCES A MUSIQUE DE LA FORÊT NOIRE.

Un journal, *le Pays*, a dernièrement publié des renseignements intéressants sur la principale industrie de la Forêt-Noire; mais ils sont incomplets et renferment plusieurs inexactitudes.

Des communications particulières nous mettent à même de rectifier plusieurs erreurs de l'article que nous reproduisons.

« L'horlogerie constitue une fabrication toute spéciale et particulière au pays de Bade. Cinq ou six cents échantillons variés de ses produits figuraient à la dernière exposition et y représentaient avec avantage le rôle caractéristique, original et presque artistique de l'industrie nationale.

« La fabrication de l'horlogerie a pris, depuis une trentaine d'années, dans les villes et villages de la Forêt-Noire, un développement si considérable qu'on cite des communes entières où toute la population, hommes, femmes, enfants, se consacre aux travaux qui s'y rapportent.

(Les hommes seuls travaillent à l'horlogerie ; les femmes s'occupent spécialement de la confection d'un genre de chapeaux.)

Digitized by Google

« Dans le principe, cette industrie n'était, pour les habitants, qu'un passe-temps. Placés dans un pays de montagnes, où la terre cultivable est rare, sans autre occupation que l'élève et la garde des troupeaux, ils employaient ainsi les nombreux loisirs que leur laissait la mauvaise saison. Il n'y a pas moins de deux siècles que l'industrie de l'horlogerie a pris naissance dans cette contrée. Ce ne fut d'abord qu'une grossière fabrication d'horloges en bois, sans balancier et sans ressort.

« L'usage des roues de métal ne date que de 1750, et la construction des premières horloges marchant huit jours que de 1780. En 1808, on comptait déjà, dans la Forêt-Noire, 1,000 horlogers, 300 ouvriers d'accessoires et 900 marchands, car la vente se faisait alors par l'intermédiaire de colporteurs ambulants.

(Aujourd'hui, la construction des horloges à ressort, et tout en métal, marche concurremment avec la fabrication des horloges de bois. Quant aux chiffres des fabricants, ouvriers ou marchands, ils s'éloignent beaucoup de ceux de 1808, mais nous ne pouvons établir exactement les différences.)

« Vers 1830, l'industrie de l'horlogerie entra dans une véritable phase de prospérité. Le débit en devint si considérable vers 1840, que les habitants de la Forêt-Noire, ne pouvant plus y suffire, sollicitèrent l'assistance du Gouvernement. Celui-ci fonda en 1850, à Furtwangen, une école d'horlogerie. Il la dota d'un outillage perfectionné tant pour la construction des pendules et montres que pour celles des coucous.

« Il y adjoignit des ateliers spéciaux de sculpteur, de tourneur, d'ébéniste, de peintre, de serrurier. Grâce à ces divers perfectionnements, il espérait mettre l'horlogerie de

Digitized by Google

la Forêt-Noire en état de soutenir la concurrence de l'horlogerie suisse et française ; mais il ne paraît pas que jusqu'ici le succès ait répondu à ses efforts.

« L'école de Furtwangen avait exposé un certain nombre de montres qu'on assure pouvoir lutter, pour la finesse, avec ce qui se produit de plus parfait en Suisse ou en France, mais dont le prix semblait sensiblement supérieur.

(Contrairement à ce qu'avance l'auteur de l'article que nous citons, les élèves de l'École ne travaillent que le métal et ne s'occupent nullement de l'horlogerie en bois.

Quant à faire concurrence aux fabriques de montres, suisses et françaises, cette École ne porte pas si haut présentement son ambition ; ses élèves seuls suffisent à l'industrie naissante de la montre. Cet établissement, dirigé par un habile horloger, M. Martens, occupe une douzaine d'élèves et autant d'ouvriers, qui sont eux-mêmes d'anciens élèves.

M. Martens a exposé à Besançon, et dernièrement à Londres, des montres de sa fabrication, très-bien exécutées. Deux médailles lui ont été décernées : l'une, à l'exposition de Besançon, en 1860 ; l'autre, à l'exposition actuelle à Londres.)

« Dans la fabrication traditionnelle des coucous, chaque spécialité trouve à s'employer. L'ébéniste construit la boîte brute, le fondeur fournit les roues et les timbres, un autre ouvrier fait les chaînes et les roues sur lesquelles elles s'enroulent, un autre les ressorts, un autre sculpte les boîtes, un autre les enlumine, et ainsi de suite. Chaque pièce, chaque détail a son ouvrier spécial.

« Des horlogers particuliers achètent ensuite les pièces séparées, les montent et en construisent ces horloges que tout le monde connaît et que leur bon marché répand sur

Digitized by Google

toute la terre ; car, quelque grossière et primitive que soit cette fabrication, elle trouve, non-seulement dans le Zollverein, mais en Russie, en Espagne et même en Amérique, un écoulement considérable. (Aujourd'hui, la Forêt-Noire ne fait aucune affaire avec l'Amérique, où sa propre industrie a été implantée par des Allemands.)

« Pour ce qui concerne l'Allemagne, il n'est pas de si pauvre village où chaque chaumière n'ait son coucou de la Forêt-Noire ; car il en existe à tous les prix, et l'exposition en offrait qui ne s'élevaient pas à 2 florins (4 fr. 30 c.). Quelque minime que puisse être le bénéfice d'un fabricant sur une pièce de ce genre, l'énorme quantité de ce qui s'en produit ne laisse pas que de constituer pour le pays une source importante de revenu.

« Une autre industrie spéciale à la population de la Forêt-Noire est celle des instruments de musique mécaniques, laquelle, du reste, ne doit son origine qu'à l'horlogerie, par suite de l'habitude qu'ont eue, de tout temps, les fabricants du pays d'adapter aux horloges qu'ils construisaient quelque instrument de ce genre, dont le jeu se combine avec les sonneries.

« Aujourd'hui, elle constitue une industrie distincte, concentrée tout entière dans le grand village de Furtwangen, où elle occupe des fabriques importantes. Plusieurs spécimens de leurs produits figuraient à l'exposition de Carlsruhe. L'un d'eux, du prix de 10,000 florins, constituait à lui seul un orchestre complet. C'est généralement en Russie, à Saint-Pétersbourg, Moscou, Odessa, que ces instruments trouvent leur placement. Ils paraissent y jouir d'une vogue véritable. »

Aux rectifications que nous avons apportées à l'article ci-dessus, ajoutons les renseignements suivants :

Digitized by Google

La fabrication des instruments de musique formant orchestre est aujourd'hui l'industrie la plus productive du pays. On y fait déjà un nombre assez grand de ces instruments du prix élevé de 4 à 5,000 florins (environ de 8 à 10,000 fr.). En outre de la Russie, où ils sont fort recherchés, surtout par les établissements publics, tels que, cafés, etc., c'est en Angleterre et dans les Indes que s'en débite la plus grande quantité.

La plupart des fabricants n'étant pas assez riches pour supporter les frais considérables qu'entraînent les envois aux expositions étrangères, une pièce spécimen, c'est-à-dire un orchestre en bois et en métal tout à fait complet, a été envoyée à la dernière exposition par le Grand-duc. Il l'avait fait fabriquer par l'habile constructeur M. Welte de Vohrenbach, pour la somme d'environ 42,000 francs.

C. S.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1862 A LONDRES.

Nous pensons commencer, dans le prochain numéro, le compte rendu de cette exposition.

Liste des exposants français auxquels le jury international a décerné des mentions honorables.

HORLOGERIE.

MM. Anquetin.	MM. Groz frères.
Berthet.	Lambert.
Drocourt.	Léger.
Farcot.	Montandon.
Favre.	Patay.
Fernier.	Pierret.
Fléchet.	Perrot.

Comme la première, nous donnons cette seconde liste sous toutes réserves.

Digitized by Google

LES VOYAGES D'OUVRIERS A LONDRES.

Une somme de 40,000 fr. a été affectée, tant par la commission impériale que par le conseil municipal de la ville de Paris, aux ouvriers parisiens qui doivent visiter l'Exposition universelle de Londres. Sur les 20,000 fr. votés par la commission impériale, 16,000 fr. ont été mis à la disposition d'une commission ouvrière qui s'est constituée pour répartir cette somme, sous sa responsabilité, aux ouvriers élus par ses soins; 4,000 fr. ont été réservés à des ouvriers présentés par d'autres groupes, tels que l'Association polytechnique et diverses écoles de dessin ou de sculpture.

La commission impériale, n'ayant pas cru devoir intervenir dans le choix des ouvriers envoyés à Londres, et se bornant à remettre les fonds alloués aux différents groupes dont il vient d'être question, c'est donc auprès de ceux-ci que devront se pourvoir les personnes qui auront à produire, à ce sujet, des demandes ou des réclamations.

Aucun ouvrier horloger ne fait partie des groupes envoyés à Londres.

La commission des délégations ouvrières n'admettant pas l'ingérence des patrons, la Société des horlogers n'a pas cru devoir s'occuper de cette affaire.

Personnellement, nous avons engagé un ouvrier, membre du conseil des prud'hommes, à s'occuper de l'envoi d'ouvriers horlogers, lui offrant de le seconder ; aucune réponse ne nous est parvenue. Il est fâcheux que l'horlogerie parisienne, qui, dans le seul quartier du Marais, compte plus de 1500 ouvriers, n'ait pas eu un seul délégué à Londres.

Digitized by Google

NOTICES BIOGRAPHIQUES.

LISTE DES TRAVAUX DE A.-C. ROZÉ (VOIR PAGE 216).

Communiquée par M. Rozé, fils.

Création et construction d'un système d'aiguilles, d'heures et de minutes se mouvant sans communication avec le centre ; se remontant très-simplement et ne pouvant être dérangé accidentellement de sa position.

Application de ce système à la représentation des deux mouvemements de la terre.

Création et exécution d'une machine planétaire très-simple et rendant compte de :

1° La formation de la partie de l'équation du temps fournie par l'obliquité du plan du mouvement diurne sur celui de l'écliptique;

2° La durée de l'aurore et du crépuscule selon les latitudes et les saisons ;

3° Des hauteurs opposées et extrêmes du soleil vers la pleine lune et les solstices;

4° Des variations irrégulières de l'amplitude et de l'heure des levers et des couchers du soleil et de la lune, déterminant le phénomène de la lune d'automne ;

5° L'amplitude des levers et couchers du soleil et de la lune;

6° L'apparence de la lune;

7° La hauteur opposée et externe de cet astre sur l'horizon à chaque lunaison ;

8° La position de la partie visible de la lune sur l'horizon ;

Digitized by Google

9° La direction apparente de l'équateur solaire;

10° L'apparence et la position de l'anneau de Saturne sur l'horizon.

Une petite partie de cet appareil s'en sépare à volonté et forme un petit instrument présentant sur l'horizon d'une latitude les hauteurs, amplitudes et positions de l'écliptique, conformément aux heures et aux saisons, et aussi les apparences de tous les phénomènes que présente le mouvement de la lune.

Conception et construction d'un compteur médical, battant la seconde et sonnant la minute;

Idem d'un compteur à tierces sonnant la seconde;

Idem, pendules à globes donnant l'heure de tous les pays et la position du soleil suivant les saisons; ou l'apparence du ciel sur l'horizon pour chaque heure du jour;

Un travail considérable sur les échappements à ancre en pendule, donnant :

1° Les dimensions de l'échappement pour 4, 5 et 6° de levée pour tous les nombres de rochets employés;

2° Les longueurs de leviers, formes de levées, etc., que ses nombreuses études théoriques et pratiques lui ont révélées comme les meilleures.

Un moyen des plus simples, et aussi précis qu'on veut, de prendre l'heure au soleil (Voir *Revue chronométrique*, p. 63, vol. II);

Plusieurs instruments et plusieurs études expérimentales sur l'uniformité du mouvement apparent du pendule;

La suspension à la Cardan à ressort, qu'il a réalisée vers 1847.

Mémoire sur les ressorts (*Revue chronométrique*, p. 146, vol. II);

Désaimantation d'un chronomètre (*Idem*, p. 251, vol. III);

Digitized by Google

Un appareil placé dans une pendule ayant la forme d'un vase, et servant à immobiliser, sans le décrocher dans les transports de la pièce, le pendule pesant 1700 gr., et dont la tige est en verre.

COMMUNICATIONS DIVERSES.

CALCULER LA LONGUEUR D'UN PENDULE.

S'il est un instrument qui ait rendu d'immenses services à l'art de la mesure du temps, c'est assurément le pendule. Chacun s'en fait une idée assez exacte, et tout le monde sait, par la plus simple expérience, qu'un pendule plus petit oscille plus vite qu'un plus grand; mais le mouvement plus ou moins précipité de ces oscillations est soumis à des règles invariables et mathématiques, qui, malheureusement, sont encore un mystère pour un trop grand nombre d'horlogers.

Dans la pratique, les ouvriers penduliers se servent de tables toutes faites, qu'ils doivent à quelques hommes érudits qui sont la gloire de l'horlogerie.

Il y a quelques années, MM. Henry Robert et Brocot ont fait paraître, presque simultanément, des tableaux très-complets, parfaitement conçus, sur le sujet qui nous occupe, et qui peuvent suffire à toutes les exigences des praticiens. Nous n'avons rien à ajouter aux indications précieuses qu'ils ont fournies; mais le but de la *Revue chronométrique* est non-seulement de tenir ses lecteurs au courant des améliorations qui se signalent chaque jour, mais encore de les éclairer dans le sentier de la routine, et de les initier aux théories qui ne sont familières qu'à quelques-uns d'entre eux.

J'entreprendrai donc, non pas de remonter à la source

Digitized by Google

de la théorie des oscillations (qui découle de la loi sur la chute des corps), ce qui est en dehors du but que je me propose, mais de trouver, et de faire comprendre de mon mieux, une formule simple et générale, qui permette, avec les premières notions d'arithmétique, de déterminer : soit la longueur d'un pendule, étant donné le nombre des oscillations ; soit de trouver ce nombre, connaissant la longueur du pendule.

La loi sur laquelle repose toute la théorie des oscillations s'exprime ainsi :

Les longueurs sont entre elles comme les carrés des temps.

$$L : l :: T^2 : t^2.$$

Par temps, on entend, non pas un certain nombre déterminé de secondes, ou fractions de secondes, mais *la durée relative des oscillations de deux pendules.*

Ainsi, en prenant pour type le pendule à secondes, qui donne 3,600 oscillations par heure, si vous cherchez la longueur d'un pendule qui doive en donner 2 fois, 3 fois, 4 fois... plus, celles du pendule à secondes seront 2, 3, 4 fois plus longues, et leur durée, ou temps, sera représentée par 2, 3 ou 4, en prenant la durée de la plus courte oscillation pour unité de temps. On aurait donc la proportion suivante (en représentant par x la longueur du pendule, par V le nombre des oscillations; $0^m,993846$ étant la longueur du pendule à secondes).

1re Formule.

$$993846 : \text{long. } x :: \left(\frac{V}{3600}\right)^2 : 1^2.$$

Nous venons de voir que si un pendule donnait 2, 3, 4 fois plus d'oscillations qu'un autre, ces oscillations sont nécessairement 2, 3, 4 fois plus courtes ; il s'ensuit donc :

Digitized by Google

que les temps sont en raison inverse du nombre des oscillations; c'est-à-dire :

$$v : V :: T : t.$$

Si nous élevons au carré les quatre termes de cette proportion, nous aurons :

$v^2 : V^2 :: T^2 : t^2$; mais nous avions déjà :

$L : l :: T^2 : t^2$; d'où nous tirons la proportion suivante :

$$L : l :: v^2 : V^2,$$

c'est-à-dire : *les longueurs sont entre elles comme l'inverse du carré des oscillations.* En prenant toujours le balancier à secondes, nous avons la formule suivante :

2e Formule.

$$0{,}993846 : \text{long. } x :: v^2 : 3600^2.$$

Ces deux formules sont déjà suffisantes pour trouver facilement la longueur ou le nombre d'oscillations d'un pendule; mais j'ai cru devoir chercher quelque chose de plus simple encore.

La première nécessite une opération préliminaire pour déterminer la valeur des temps; la seconde oblige à des multiplications très-longues, ce qui peut être une source de confusion ou d'erreur. Pour obvier à ces deux inconvénients, j'ai calculé la longueur d'un pendule fictif, mettant une heure pour accomplir une oscillation.

Cette longueur est de 12,880,244 mètres (environ 3,220 lieues). Comme on recherche toujours le nombre d'oscillations que doit donner un pendule dans une heure, le rapport des temps est tout déterminé par l'énoncé des vibrations; de plus, on a toujours le nombre 1 pour l'un des termes connus de la proportion.

Ainsi, si nous nous reportons à la deuxième formule ci-

Digitized by Google

dessus, et que nous prenions pour type ce gigantesque pendule, nous avons la formule suivante :

$$12880244^{m} : \text{long. } x :: v^{2} : 1,$$

qui peut servir dans tous les cas possibles.

Si l'on connaît la longueur d'un pendule et qu'on cherche le nombre d'oscillations, on remplace le deuxième terme par cette longueur; et, en réduisant la proportion, on obtient le carré de ce nombre; on n'a plus qu'à extraire la racine et l'on a le nombre cherché.

Si, au contraire, dans le rhabillage, et c'est le cas le plus ordinaire, on veut avoir la longueur d'un pendule qui doit battre un nombre déterminé, on remplace le troisième terme par ce nombre, et l'opération se réduit à diviser 12,880,244 par ce nombre multiplié par lui-même.

Exemple. — 1er Cas. — On veut savoir combien de vibrations donnera, dans une heure, un pendule de 30 centimètres.

On pose la proportion :

$$12880244 : 0{,}30 :: x^{2} : 1 ;$$

12,880,244 divisé par 0,30 égale : 42,934,146, dont la racine carrée est 6,552, qui est le nombre d'oscillations.

2e *Exemple.* — On demande quelle longueur on doit donner à un pendule pour obtenir 8,540 oscillations par heure?

On a : $$12880244 : x :: 8540^{2} : 1 ;$$

le carré de 8,540 est de 72,931,600 ; on divise 12,880,244 par 72,931,600, et l'on obtient $0^{m},176$ millimètres.

Ces deux exemples doivent suffire pour démontrer l'efficacité de cette formule et la manière de s'en servir. Je ne crois pas devoir ajouter plus d'explications, qui ne feraient,

Digitized by Google

peut-être, que fatiguer l'esprit du lecteur sans jeter plus de clarté sur notre sujet.

J'engage seulement les jeunes horlogers à s'exercer un peu; à chercher des applications: c'est le plus sûr moyen de se rendre un compte parfaitement exact, et de se familiariser avec les chiffres. ACH. MILLET.

PROCÉDÉS PRATIQUES.

MOYEN DE PRÉVENIR L'ÉPAISSISSEMENT DES HUILES DANS LES TROUS EN PIERRE ET LEUR COLORATION DANS LES TROUS EN LAITON.

Il y a peu d'horlogers un peu observateurs qui ne se soient aperçus du prompt épaississement de l'huile dans les trous en pierre et de sa coloration dans les trous en laiton; et d'ailleurs, c'est une connaissance acquise en horlogerie, qu'une goutte d'huile, placée entre la pierre et le contre-pivot, prend, au bout d'environ six mois, une teinte violacée, s'épaissit et occasionne dans la marche de la montre un retard qui devient de plus en plus considérable, et rend nécessaire le plus souvent, avant la fin d'une année, le nettoyage de l'échappement.

Dans les grandes pièces, dont les ressorts plus forts ont plus de puissance réglante, la marche est meilleure; mais il arrive que l'huile, prenant un caractère acidulé, oxyde quelquefois les pivots au point d'obliger de les repolir. Je citerai pour exemple un régulateur dont l'échappement est garni de pierres. Au bout de trois années, je m'aperçus de grandes variations; je le démontai, et trouvai l'huile tellement décomposée, qu'au bout des pivots de l'ancre, il s'était formé une tête oxydée qui avait peine à passer par les trous. Cette circonstance me suggéra l'idée de chercher à prévenir

Digitized by Google

cet inconvénient, et, depuis que j'ai employé le moyen dont je vais parler, la même pièce a marché près de dix années avec une grande régularité et sans la moindre altération apparente dans la couleur et la fluidité de l'huile. J'ai employé le même moyen, avec le même succès, dans les trous en pierre des montres, et, quant aux trous en laiton, ce moyen prévient complétement la coloration de l'huile, qui, je ne crains pas de l'affirmer, se maintient plus limpide.

Ce moyen consiste à vernir les trous et les contre-pivots avec une dissolution de gomme laque dans de l'esprit-de-vin. On se sert d'un petit pinceau, qu'on maintient toujours dans l'esprit-de-vin; après l'avoir bien effilé, on agite la dissolution et on en applique une couche sur les surfaces des trous, ainsi que sur le côté utile des contre-pivots. Après cette opération, on place les ponts, contre-pivots ou platines sur une petite masse de cuivre que l'on aura préalablement chauffée tout juste assez pour qu'elle soit capable de faire fondre la gomme laque. Par cette chauffe, l'esprit-de-vin s'évapore et la gomme laque adhère à la pierre au point que l'on peut nettoyer les pièces fort souvent sans altérer la préparation. (Évitez toutefois l'emploi de l'esprit-de-vin.) A la suite de cette opération, les trous seront bouchés; mais, avec une petite pointe, on fait sortir la gomme laque et on termine le nettoyage avec une petite tige de cuivre limée en équarrissoir. Quant aux contre-pivots, on les remet en place, et avec une petite tige en cuivre, limée du bout en tournevis, on enlève la gomme laque dans la partie frottante et dans une plus grande étendue que le pivot n'est gros.

CALLAUD aîné.

Aux horlogers qui hésiteraient à faire l'essai du moyen proposé ci-dessus, nous apprendrons que M. Callaud est

Digitized by Google

compté, à juste titre, parmi les horlogers les meilleurs et les plus expérimentés de Paris.

MOYENS DE BRONZER LE LAITON.

(Traduit d'un journal allemand.)

On exécute maintenant ce travail au moyen du nitrate de cuivre dans l'établissement d'optique de MM. Merz et fils, à Munich. On dissout, pour cela, de la tournure de cuivre bien nette dans l'acide nitrique, jusqu'à saturation complète de cet acide. Dans la solution ainsi préparée, on plonge les pièces de laiton que l'on veut colorer, après les avoir nettoyées et doucies avec la pierre à l'eau et les avoir fait chauffer jusqu'à la température que la main peut supporter; on les place ensuite sur un feu de charbon, où elles prennent une couleur verte; on les frotte avec des chiffons, et l'on renouvelle l'immersion et le chauffage par le charbon, jusqu'à ce que la teinte ait acquis l'intensité désirée. On rehausse la nuance en enduisant d'huile les pièces terminées.

CHRONIQUE DES FABRIQUES.

ÉCOLE MUNICIPALE D'HORLOGERIE DE BESANÇON.

(Quatrième article.)

DU TRAVAIL.

Dans certaines industries, la production n'a pas de saison : elle est incessante comme le temps. Les machines s'approprient merveilleusement à ce système de continuité d'opération et de mouvement. Il n'en est pas de même des forces humaines; elles ont des limites qu'il est toujours dangereux de franchir. Ainsi, on supplée à l'impuissance par le nombre des individus ou par la quantité des heures de travail. Cette dernière condition a souvent excédé les

Digitized by Google

bornes marquées par l'humanité et la raison; c'est pourquoi les excès de labeur ont partout excité des plaintes et déterminé l'intervention du Gouvernement.

Je ne fais point allusion ici à ces différends survenus entre ouvriers et patrons, ni à ces grèves provoquées par la paresse ou l'esprit de désordre. Je n'ai en vue que le travail des enfants, travail dont la modération repose aujourd'hui sur des mesures législatives.

La durée du travail, dans notre école d'horlogerie, ne pouvait être établie d'après ce qui se passe dans les ateliers ordinaires. Ici, une certaine liberté de repos et de mouvement, sous quelque forme qu'elle se traduise, fournit à l'ouvrier une distraction agréable, une coupure salutaire, dans le cours de ses longues séances. D'ailleurs, le travail est accompagné de causeries qui soulagent l'esprit sans préjudicier au rendement de l'outil. Tout cela est toléré sinon autorisé, et personne ne songe à en combattre l'habitude, ou à calculer un déficit dont les détails échappent divisément à toute appréciation.

A l'école, l'assiduité, l'application et le silence sont pour l'élève des conditions excellentes au point de vue de son éducation morale et industrielle, mais dont la pratique difficile doit être tempérée par une réduction de temps. Elle paraît d'autant plus nécessaire que la station, déjà pénible par elle-même, se complique ici de l'exercice concentré de notre organe le plus délicat, — la vue. Et, si les professions sédentaires sont insupportables à tous les âges, on peut dire qu'elles deviennent funestes à l'enfance, dont le développement organique est contraint; car toutes les fonctions sont nécessairement ralenties par l'absence du mouvement ou le défaut d'ampleur et de variété dans le jeu des muscles.

Digitized by Google

La réduction de travail que j'indique ici ne s'applique, dans ma pensée, qu'aux enfants des écoles d'horlogerie, s'ils sont assujettis aux prescriptions énumérées ci-dessus : assiduité, application, silence. Ailleurs, ce régime serait peu d'accord avec les usages reçus. En industrie on se préoccupe du but sans calculer le péril des moyens. Et puis le salaire est là, qui est ou qui doit être proportionnel au temps; et, avec cet aphorisme mécanique, sinon brutal, l'usure des forces et de la santé est en raison de la satisfaction donnée à l'intérêt.

Dans cette limitation du temps de travail, s'il y avait divergence d'opinion, l'expérience seule pourrait se poser en juge compétent de la question. Il s'agirait donc de savoir si la mesure discutée prolonge l'apprentissage, c'est-à-dire si quelques heures d'école valent autant que la journée pleine de l'atelier. Ce problème a été résolu à notre école d'horlogerie; et il l'a été dans le sens le plus favorable au système adopté. Le travail y est ainsi réparti : le matin, trois heures d'atelier, précédées d'un cours théorique (une heure); le soir, trois heures et demie d'atelier, suivies d'un cours théorique (une heure). Si l'on tient compte de l'étude personnelle et à domicile qu'exigent naturellement les deux leçons de théorie, on aura la somme du travail journalier de nos élèves.

Quant à la nature et à la distribution de ce travail, en voici le tableau sommaire : — Tenue de l'établi, — disposition corporelle, tant pour la facilité du travail que sous le rapport de la santé, — nomenclature de l'outillage, — étude de l'emploi des outils, particulièrement en ce qui concerne la lime et le burin, — application de ces deux instruments, — métaux, — écrouissage, — trempe, — façon d'outils propres à l'exercice de la lime et du tour, —

Digitized by Google

ébauches exécutées sans machines sur les indications du professeur et d'après une étude théorique tracée au tableau noir.

Tel est l'enseignement pratiqué jusqu'à ce jour et constituant la première classe de l'école.

La deuxième classe, qui n'est qu'en perspective, comprendra les pignons, les engrenages et le finissage.

La troisième et les suivantes sont trop éloignées de nous pour être définies d'une manière absolue, le temps pouvant en modifier la mesure et l'objet.

Je ne terminerai pas cet article sans remercier, avec effusion, le savant et serviable directeur de la *Revue chronométrique* de l'hospitalité qu'il donne à ces renseignements. Nous tenons à leur publicité, pour qu'on sache bien notre désir de réhabilitation et de progrès. Par la formation de bons ouvriers, de patrons honnêtes et de négociants loyaux, nous voudrions rendre impossible cette fabrication mentéuse, qui avilit le travail et abaisse une industrie. Aujourd'hui, il y a, en horlogerie, d'impudents faussaires, qui s'enrichissent peut-être aux dépens d'une génération entière. Peu soucieux de l'avenir, ils ressemblent à ces sauvages qui, voulant goûter d'un fruit, prennent la cognée et abattent l'arbre qui le porte (1). S. Droz.

---

(1) Sensible aux remercîments que nous adresse l'auteur de l'article, qu'il nous permette de ne pas les accepter. Nous remplissons simplement un devoir en accueillant, avec l'attention qu'elles méritent, les publications utiles et désintéressées. Et quant aux faits, malheureusement trop vrais, auxquels M. Droz fait allusion en dernier lieu, nous donnerons au jugement qu'il en porte, et avec tout horloger soigneux de l'honneur et de l'avenir de sa profession, notre approbation complète.

C. S.

Digitized by Google

VARIÉTÉS.

NAVIGATION AÉRIENNE.

LE VOL DE L'AIGLE.

Des tentatives de navigation aérienne ont été faites de nos jours par des horlogers, et il est à notre connaissance que plusieurs de nos collègues poursuivent des travaux et des recherches qui ont pour objet cette découverte. Ils liront, sans doute, avec fruit l'extrait suivant d'un article publié par *l'Invention*.

Le problème du vol à tire-d'aile, ou de la navigation aérienne, n'a pas plus avancé le jour où fut inventé le ballon que celui de la navigation sous-marine n'a été résolu le jour où l'on a trouvé moyen de pénétrer sous l'eau... Ce ne sera pas plus en embarrassant la nacelle sous-marine d'un volumineux fardeau qu'en embarrassant la nacelle aérienne d'un volumineux ballon que l'on parviendra à les faire marcher et à les diriger l'une et l'autre. Quels moyens a mis en œuvre la nature, pour donner aux oiseaux la possibilité de fendre l'air, de s'y soutenir et de s'y diriger? Elle les a faits légers, comparativement aux animaux qui vivent sur terre ; elle leur a donné des formes effilées et arrondies, pour présenter la moindre surface de résistance possible, puis enfin, elle les a doués de puissantes forces motrices. La moindre hirondelle est un Hercule; son poids, multiplié par la vitesse de son vol rapide, donnerait des sommes de forces que l'on chercherait vainement dans des quadrupèdes de sa taille, et elle est capable de soutenir, pendant la durée d'immenses voyages, cette production de forces.

Il y a une vingtaine d'années nous fûmes témoin, dans

Digitized by Google

des circonstances toutes particulières, du vol d'un aigle. Nous en avons été tellement frappé, que dans tous nos rêves de mécanicien aéronaute, nous n'avons jamais pensé qu'à l'imiter dans la simplicité et la puissance de ses moyens, sans songer jamais à nous embarrasser d'un ballon.

Nous habitions Ferney-Voltaire ; tous ceux qui connaissent Genève et le pays de Gex savent qu'une des jouissances de ces pays est d'aller, dans la belle saison, explorer les montagnes environnantes. Gex est située au pied de la chaîne du Jura, qui s'élève en majestueux amphithéâtre au nord-ouest de la ville. Uue route de premier ordre, exécutée par Napoléon Ier, conduit de Gex à la Fossille, en serpentant sur le flanc de la montagne. Quand on suit cette route en montant, l'on a à sa gauche de profonds ravins, qu'affleurent les coudes de la route de ce côté. La montagne et les ravins sont couverts d'interminables forêts de sapins gigantesques.

Or, par une belle journée d'été, nous nous trouvions sur cette route, arrêté à un des coudes surplombant presque à pic les ravins, et jouissant, au milieu du calme et du silence, du bien-être que l'on éprouve quand, jeune et bien portant, on se sent vivre par une belle journée, en contemplant devant soi le panorama des Alpes pour fond de tableau, une vaste et verdoyante campagne à ses pieds, pour premier plan, et le lac de Genève entre deux, pour les relier. Nous nous abandonnions à une douce rêverie, lorsqu'un bruit violent, parti du fond du ravin, au-dessous de nous, vint appeler notre attention. De hauts sapins s'élevaient du fond de ce ravin ; mais par notre position nous les dominions encore ; notre attention avait été éveillée par le bruit, et comme, grâce à Dieu, nous possédons une excellente vue, nous nous trouvions réunir toutes les conditions matérielles

Digitized by Google

nécessaires pour pouvoir bien observer. Les yeux fixés au fond du ravin, le bruit entendu nous fut expliqué par l'apparition d'un aigle magnifique qui, après avoir ébranlé le faîte des sapins du milieu desquels il sortait, s'élança sous nos yeux pour s'élever à une hauteur prodigieuse, puis prendre une direction horizontale et disparaître enfin à une distance à laquelle il s'évanouit pour nous, comme un point qui devient imperceptible.

Tout cela fut bien rapide, mais pas tellement que nous ne pûmes bien voir et bien étudier tous les détails du vol de ce bel oiseau. Or, voici comment s'y prit, guidé par son instinct, ce roi des airs. Tout au sortir du milieu des branches, qui avaient d'abord gêné ses mouvements, l'aigle battant l'air de ses puissantes ailes, déployées à toute envergure, commença, se tenant dans un plan parfaitement horizontal, à décrire une vaste circonférence, en tournant de gauche à droite, c'est-à-dire l'aile gauche dirigée au centre ; puis cessant de battre l'air, il étendit ses ailes, mais en s'inclinant fortement sur le centre du cercle qu'il avait décrit ; la queue, déployée en large éventail, participait à l'inclinaison dans le même sens. De ce moment, et en vertu de la force acquise, l'oiseau se mit à monter avec une effrayante rapidité, en suivant une spirale conique, ce qui eut pour effet de le ramener insensiblement sur le centre de la circonférence décrite à l'origine, mais à une grande hauteur au-dessus du plan de ce premier cercle. Nous avons dit qu'il avait cessé de battre l'air et que ses ailes immobiles avaient pris une direction fortement inclinée vers le centre; enfin, qu'il s'était élevé, en vertu de la force acquise par la puissance de vol déployée pendant le parcours de la première grande circonférence décrite.

Nous devons ajouter que cette force était accrue et en-

Digitized by Google

tretenue par le mouvement rapide des ailerons, qui se mirent en mouvement aussitôt. Les ailes devenues immobiles, l'inclinaison qu'avait prise l'oiseau au départ de sa spirale s'affaiblit graduellement pour cesser au moment où il arrivait à son maximum d'élévation au centre du cercle originaire et de la spirale. Arrivé à ce point élevé, l'aigle stationna un instant, parut s'orienter, puis, sans remuer les ailes, mais en les maintenant entièrement déployées, il suivit une direction rectiligne qui le porta du côté de la Suisse, en suivant la ligne de crête de la montagne. Seulement, il nous parut constamment s'abaisser, d'où il résulte qu'après s'être élevé à une hauteur considérable, il ne fit, en appuyant ses vastes ailes sur l'air, que se laisser glisser par son poids sur un plan incliné, dont la pente devait naturellement être réglée par la position des ailes.

Pour accomplir tout cela, qu'y avait-il? Entre les formes particulières à l'oiseau et sa légèreté relative il y avait l'instinct et surtout la force. Prenons donc à l'aigle et à l'hirondelle leurs formes et leur légèreté autant que possible; à la place de leur instinct mettons notre science, et surtout créons-nous une force motrice. Sachons quitter la route inféconde où nous entraîne la passion d'inventer, rapprochons-nous des moyens employés par la nature, et nous trouverons tout à la fois la navigation sous-marine et la navigation aérienne utiles et pratiques.

Nous ne pensons pas que ces rêves soient impossibles à réaliser, et, sans avoir la prétention ni même l'intention de donner la solution du problème, nous exposerons prochainement, comme conclusion, notre pensée sur cette question, en donnant l'aperçu de ce que seront un jour les engins qui réaliseront, par l'ensemble de leurs dispositions, les conditions à remplir pour arriver au but.

Louis Garapon.

Digitized by Google

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES HORLOGERS.

La prochaine séance publique aura lieu définitivement dans la *deuxième quinzaine* de novembre. La tenue de cette séance a été retardée dans le but de la faire coïncider avec la clôture de l'exposition de Londres, et nous avons tout lieu d'espérer que nos collègues exposants *apporteront leurs principaux produits à cette séance*, et lui donneront ainsi un grand intérêt d'actualité.

Les horlogers qui désireraient y présenter une invention, y traiter une question d'art chronométrique, voudront bien en informer à temps le secrétaire général, le programme de la séance devant être imprimé plusieurs jours à l'avance, ainsi que les lettres de convocation.

DES LOUPES EMPLOYÉES EN HORLOGERIE.

CONSEILS SUR LEUR USAGE. — MOYENS DE REMÉDIER A LEURS DÉFAUTS.

L'utilité des verres grossissants, dont l'origine remonte aux temps les plus reculés, est surtout évidente en horlogerie, là où l'homme est obligé de construire et de faire mouvoir des machines microscopiques. Mais, dans l'usage des verres grossissants, dans leur construction, il est bien des précautions négligées; c'est afin d'éclairer chacun sur des erreurs, généralement répandues, que nous allons esquisser les conditions que doivent réunir les bonnes loupes, et la manière d'en faire usage.

Les anciens ne connaissaient que le globe de verre rempli d'eau. Aristophane en parle dans ses *Nuées*; Sénèque indique aussi le même artifice. On ne peut préciser l'épo-

Digitized by Google

que où on se servit, pour la première fois, de verres lenticulaires, mais on peut croire que ce n'est que vers le XIIe siècle que cette précieuse découverte fut accomplie.

Le verre lenticulaire est aujourd'hui connu de tout le monde : c'est le verre bombé des deux côtés, c'est la loupe, dont les horlogers, les graveurs, les naturalistes font usage.

Aujourd'hui, dans l'horlogerie particulièrement, on se sert de la loupe que nous venons de citer, de la loupe primitive, du simple verre convexe ou bombé. Les inconvénients de cette construction sont faciles à signaler. Les personnes qui font usage de loupes ont pu remarquer que la netteté des objets que l'on regarde au travers est, pour ainsi dire, centralisée, c'est-à-dire les bords et contours sont plus ou moins mous, tandis que le milieu est plus accusé, plus net ; cela tient à l'aberration de sphéricité, qui est d'autant plus sensible que la loupe grossit plus. Ce défaut, qui existe à un haut degré dans les loupes simples, se diminue à l'aide de diaphragmes que l'on place sur le verre même ou à une petite distance ; mais, comme cela retire du champ, les horlogers préfèrent garder leurs loupes telles qu'elles sont.

On emploie aussi, pour l'usage précité, des loupes doubles, improprement appelées *achromatiques*, et formées de deux verres plans convexes, dont les convexités se regardent. Ces loupes sont meilleures que celles à un verre ; mais cependant elles sont loin de constituer la perfection ; car, ainsi que la loupe simple, elles ont l'inconvénient d'iriser plus ou moins les contours des objets, puisqu'elles ne sont pas achromatiques.

Les seules loupes qui devraient être employées, en horlogerie, en gravure, etc., sont donc les loupes vraiment achromatiques, ou formées de deux verres de différentes

Digitized by Google

natures (*flint glass* et *crown glass*), réunis ensemble à l'aide d'un mastic transparent (baume de Canada). De telles loupes donnent des images plus pures, plus définies, et exemptes de couleurs. En unissant deux verres achromatiques dans une monture, on forme la loupe la plus parfaite que l'on puisse construire ; il est vrai que son prix est un peu plus élevé que les autres, mais ses effets sont si supérieurs que l'on comprend peu pourquoi l'usage n'en est pas plus répandu. Ainsi donc, pour résumer, je dirai que la loupe double achromatique devrait être employée exclusivement, ou à défaut, la loupe formée d'un verre achromatique, non-seulement pour ses effets, mais pour la moins grande fatigue qu'elle cause dans son emploi.

Parlons maintenant de l'action des loupes sur la vue, et notons que cette action est tout à fait pernicieuse : aussi bon nombre de graveurs, surtout d'histoire, ont-ils, au bout d'un certain temps, la vue très-affaiblie. On sait que l'usage prolongé de la loupe rendit aveugles Swammerdam, Leuwenhœk, célèbres naturalistes. Que de gens ont perdu la vue pour avoir usé, outre mesure, de ce précieux artifice !

L'usage prolongé de la loupe rend presbyte, détermine des congestions générales de l'œil, et favorise la production de l'amaurose ou paralysie du nerf optique, en un mot, l'abolition de la vision, puis aussi peut amener la cataracte. Si les effets sont moins fâcheux, on gagne au moins de l'asthéoscopie ou faiblesse de la vue. Les loupes procurent, à un haut degré, ce qui résulterait de l'emploi des lunettes ou bésicles trop fortes.

Le travail à la loupe est donc on ne peut plus désastreux pour la vue ; il faut, pour s'y résigner, être doté d'une vue robuste, si je puis m'exprimer ainsi : aussi ceux dont la vue est faible feront bien de renoncer à son usage, sous

Digitized by Google

peine de fâcheuses conséquences. Ceux qui travaillent à la loupe devront se reposer souvent, et se bassiner, de temps à autre, les yeux avec de l'eau fraîche; puis se reposer la vue en regardant de gros objets. Il faudra faire usage de loupes achromatiques et d'un porte-loupe, et ne jamais tenir dans l'œil la loupe dont on se sert, car l'œil, ainsi emprisonné et privé d'air, ne tarde pas à se congestionner et à contracter des ophthalmies sérieuses. On devra, autant que possible, éviter de travailler à la lumière artificielle, et ne pas se servir de verres ardents pour concentrer de la lumière sur les objets. On devra aussi se tenir aussi droit que possible, car, en se courbant, ainsi que le font certaines personnes lorsqu'elles travaillent à la loupe, on risque d'avoir des congestions cérébrales et des déviations plus ou moins prononcées de la colonne vertébrale.

Tels sont les conseils indispensables à ceux qui sont forcés de recourir à l'usage des loupes. On voit trop d'exemples de vues perdues par leur usage pour que l'on n'apporte pas tous les soins dans leur choix et dans leur usage.

Arthur CHEVALIER, ingénieur-opticien.

CHRONIQUE DES FABRIQUES.

CONSIDÉRATIONS SUR L'ÉTAT ACTUEL DE LA FABRIQUE GÉNEVOISE.

Dans un discours prononcé à Sarnen, à la fête de la *Société suisse d'utilité publique*, M. Joel Cherbuliez, Génevois aussi remarquable par la profondeur de son érudition que par la sincérité de son patriotisme, a mis à vif les plaies de la fabrique d'horlogerie génevoise.

Les faits, malheureusement trop vrais, qu'il signale nous étaient connus, et pouvaient facilement être prévus.

Digitized by Google

Un centre industriel de premier ordre, c'est-à-dire qui sait se tenir au niveau du progrès incessant de la science, ne se déplace que lentement et difficilement; mais il n'en est pas de même d'une fabrication de produits médiocres, qui peut s'établir partout où se rencontre des bras et des jambes qu'on puisse faire fonctionner sans grande participation de l'intellect.

Du jour où il s'est trouvé, à Genève même, des marchands osant mettre dans le commerce les montres des montagnes suisses, habillées à la génevoise, et qu'on appelait, par dérision, des *neuchâtels déguisés*, il était certain que les horlogers étrangers, abandonnant Genève, iraient directement se pourvoir au Locle, à Besançon, etc. C'est ce qui arrive aujourd'hui.

A une époque, dont trente ans à peine nous séparent, le nom de Genève gravé sur une montre la rehaussait considérablement aux yeux de l'acheteur, et suffisait pour qu'il consentît à une notable élévation du prix de vente. Aujourd'hui l'acheteur demande *une bonne montre* et ne s'inquiète pas le moins du monde de sa provenance.

Genève n'a pas reculé : les beaux ouvrages qui sortent de ses ateliers sont toujours d'un travail de main admirable, mais il a cessé d'avancer. S'enfermant dans le dédain des industries similaires, étrangères à la localité, ses fabricants, dont beaucoup ne sont pas le moindrement horlogers, n'ont pas su se tenir au niveau des progrès des sciences mécaniques, et n'ont donné ni élan, ni encouragement à l'esprit d'invention et de recherches scientifiques. Une multitude de faits pourraient être apportés comme preuves à l'appui; nous nous contenterons de faire remarquer que, depuis cinquante ans, il n'est pas sorti de Genève une seule publication sérieuse consacrée à l'horlogerie.

Les deux plaies de cette fabrique, — en décrivant le mal,

Digitized by Google

puissions-nous provoquer l'envie de le guérir ! — sont : chez l'ouvrier, la routine et le dédain aveugle de ce qui se fait ailleurs ; chez beaucoup d'*établisseurs* (hélas ! beaucoup trop), une ignorance crasse des règles théoriques et pratiques de l'horlogerie.

Hâtons-nous d'ajouter que, parmi les ouvriers et les *vrais* fabricants, on trouve d'assez nombreuses et très-honorables exceptions, qui se souviennent que : *réputation oblige ;* mais arrêteront-elles le torrent ?

Ces quelques lignes et notre reproduction du discours de M. Cherbuliez, éveilleront les susceptibilités, non pas d'un délicat patriotisme, mais d'une ombrageuse patriotterie. Que nous importe ! Malheur à qui marche vers l'abîme et ne veut pas ouvrir les yeux.

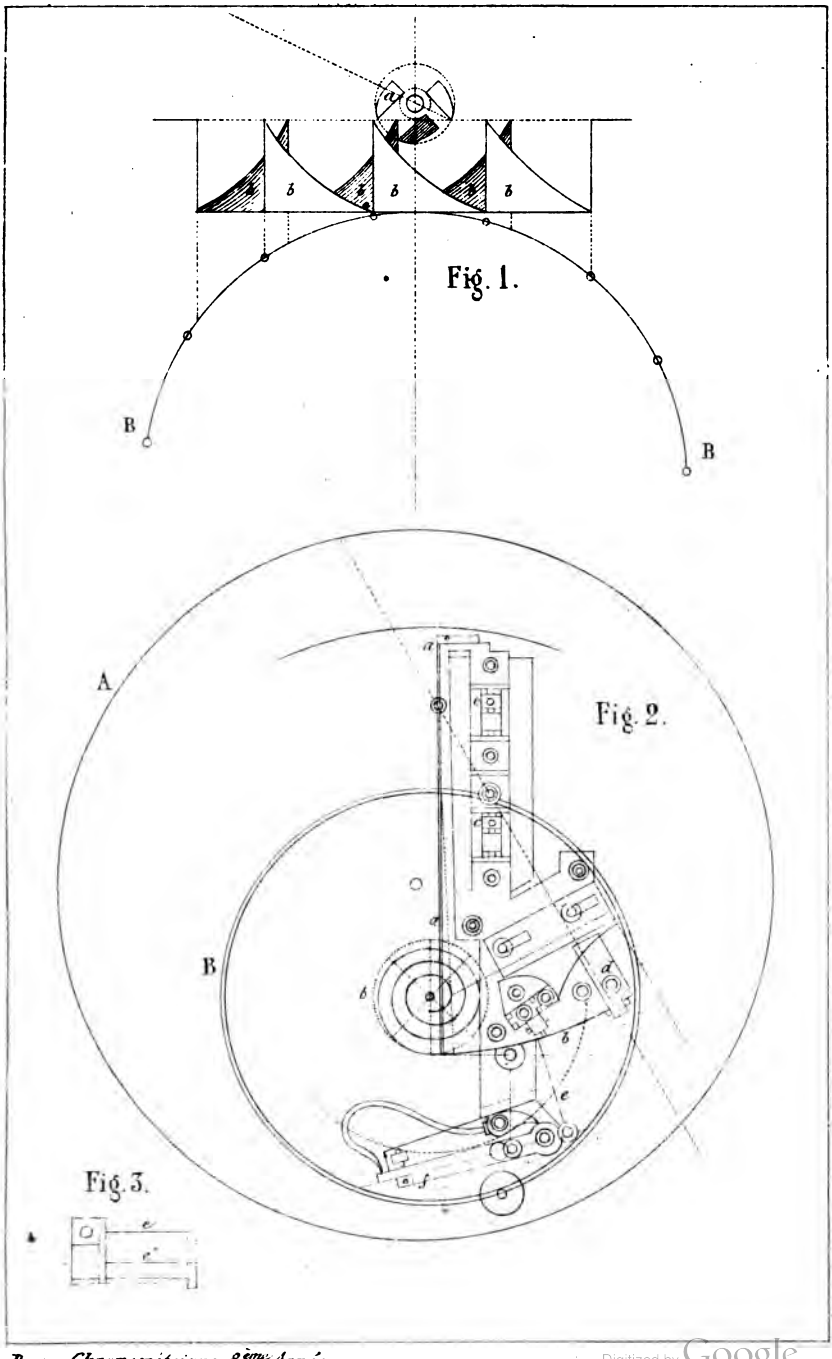
Au point de vue égoïste des nationalités, les souffrances d'une industrie ne sont-elles pas profitables à l'industrie concurrente voisine, et n'aurions-nous pas le droit de mal dissimuler ici une hypocrite satisfaction ?

Cette satisfaction nous ne l'éprouverons jamais. L'humanité n'a pas de frontières, et d'ailleurs, nous l'avons déjà dit dans ce journal, les fabriques suisses et françaises, au lieu de se jalouser et de se nuire, ont tout à gagner à s'entendre, pour marcher vers un but commun. Elles ont d'immenses moyens d'action et peuvent, quand elles le voudront, accaparer la production et le commerce de la montre pour le monde entier ; le régulariser, rendre toute concurrence impossible, par d'autres voies qu'un absurde abaissement des salaires, et tuer à tout jamais la hideuse industrie de la camelotte.

Qui vivra verra, dit l'adage populaire ; hélas ! qui vivra, nous le craignons bien, ne verra guère.

CLAUDIUS SAUNIER.

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

« Nous voyons, dit M. Cherbuliez, notre industrie nationale dépérir peu à peu. Je viens d'aborder ici une question très-grave, soit pour les intérêts directement engagés dans le présent, soit pour les intérêts plus sérieux de l'avenir, et je vous demande la permission de la développer un peu.

« Les souffrances actuelles de la fabrique d'horlogerie génevoise datent de la guerre d'Italie, qui a si brusquement enrayé les transactions commerciales en Europe. La crise américaine est ensuite venue peser lourdement sur les affaires, et l'ouvrage est devenu rare depuis cette époque. Pour remédier à ce mal, l'État avait ouvert un concours, afin de rechercher les moyens propres à sauver notre industrie horlogère du dépérissement dans lequel elle languit depuis quelques années.

« Le but était aussi louable que la récompense offerte était insignifiante. Une somme de six cents francs seulement devait être accordée à l'auteur du meilleur mémoire présenté sur cette question. En dépit de la mesquinerie gouvernementale, quarante et un mémoires furent déposés entre les mains du jury, qui ne jugea aucun d'eux digne d'obtenir le prix, et accorda à la place deux mentions honorables : l'une à M. le professeur Dameth, l'autre à M. Antoine Verchère. Il faut avouer que le labeur était ingrat. En effet, trouver, comme cela était exigé par le programme officiel, un moyen « pratique et immédiat » pour rendre la vie au commerce d'un petit pays, quand sévit une crise non-seulement européenne, mais générale, était un problème trop impossible pour ne pas aboutir à un aveu d'impuissance de la part de ceux qui s'étaient chargés de le résoudre.

« L'horloger génevois manque d'ouvrage pour les mêmes

Digitized by Google

raisons qui font chômer les ouvriers dans les grandes manufactures d'Angleterre, ou qui laissent inactifs les tisseurs de Lyon ou de Saint-Étienne (1). Chercher un remède aux défaillances commerciales actuelles, autant valait ouvrir un concours pour trouver les moyens de rendre au monde la paix et la confiance.

« Mais, à côté de cette cause première, il en existe d'autres plus graves, en ce qu'elles ne dépendent ni de la paix ni de la guerre, mais en ce qu'elles semblent résulter d'un état de faiblesse vers lequel la fabrique d'horlogerie genevoise aurait insensiblement glissé. Le mal serait alors plus sérieux, et il deviendrait urgent de rechercher les moyens de guérison à employer dans un pareil cas. Le fait est que les villes rivales ont fait des progrès sensibles, constants, rapides même ; tandis que Genève, fière de son antique réputation, est restée un peu stationnaire. Plusieurs fabriques de la Suisse, ainsi que celle de Besançon, font aujourd'hui une concurrence active à la fabrique genevoise, qui est obligée de lutter dans des conditions défavorables pour elles, résultant du prix élevé des loyers et des moyens d'existence dans notre ville.

« L'isolement dans lequel vivent la plupart de nos grands fabricants, guidés en cela soit par l'orgueil, soit par un esprit d'étroite rivalité, n'est-il pas funeste aussi aux améliorations qu'il serait possible d'introduire dans plusieurs branches de notre industrie nationale ? N'est-il pas surpre-

(1) Nous ne pensons pas que cette appréciation soit rigoureusement exacte. Genève a perdu plusieurs de ses anciens débouchés ; ainsi, tandis que depuis deux ans son industrie languit, le chiffre annuel de la production de Besançon augmente sensiblement, et les ouvriers sont tous occupés dans cette dernière ville.

Digitized by Google

nant, en effet, de voir qu'il s'est fondé à Paris une *Société des horlogères*, s'occupant de tout ce qui concerne la défense des intérêts généraux de leur profession et l'avancement de leur art, tandis qu'aucune société de ce genre n'existe dans notre canton?

« N'est-il pas triste d'avouer qu'à Genève, la cité des montres par excellence, il ne paraît aucun recueil spécialement voué à l'étude des questions relatives à notre industrie principale, alors qu'il se publie, à Paris, une *Revue chronométrique*, sous l'intelligente direction de M. Claudius Saunier, et à Besançon un journal hebdomadaire intitulé : *l'Horlogerie*? Ne faudrait-il pas aussi donner un plus grand développement à nos écoles horlogères, et y former de nombreux élèves, qui deviendraient, un jour, d'habiles ouvriers plus rompus aux études théoriques, et moins esclaves de la routine?

« N'y aurait-il pas enfin de salutaires réformes à introduire pour empêcher des négociants assez peu scrupuleux en matière commerciale, ou assez peu soucieux de leur réputation pour graver leur nom accolé à celui de Genève sur des montres de second ordre, fabriquées dans les montagnes neuchâteloises?

« Le côté triste de cet allanguissement prolongé dans le monde des affaires se révèle dans les souffrances de nos classes laborieuses. Et pourtant pas un cri, pas une plainte, pas un murmure dans nos quartiers populeux. Les ouvriers génevois souffrent en silence, courageusement, stoïquement; quelques-uns demandent bien que l'État vienne directement à leur secours; mais, devant l'esprit de la population, il n'est pas à craindre que l'on renouvelle chez nous la triste expérience que la France a faite avec ses ateliers nationaux. Ce calme de nos classes ouvrières, au milieu

Digitized by Google

du malheur, est vraiment une chose digne de remarque, et qui prouve en faveur de leur bon sens et du degré d'instruction auquel elles sont parvenues. Il faut dire aussi que riches et négociants s'imposent des sacrifices pour venir en aide aux plus nécessiteux, et que la charité privée accomplit, sous mille formes diverses, son œuvre de dévouement et de fraternité républicaine.

« Depuis deux ou trois semaines, il y a eu cependant une légère reprise dans les transactions commerciales ; mais tout porte à croire qu'elle ne sera pas de longue durée. Beaucoup d'affaires se sont faites pour les provinces méridionales de l'Italie, ce qui prouve mieux que tous les autres arguments que l'ex-royaume des Deux-Siciles n'est point aussi malade que le représentent les feuilles cléricales. On n'achète ni montres ni bijoux dans un pays où règne « une sourde et perpétuelle agitation. »

DE LA FABRICATION DES PIÈCES A MUSIQUE MÉCANIQUES DANS LE JURA.

Par M. Muston.

La fabrication des musiques mécaniques est encore une industrie propre au Jura suisse et français. Dans le Jura suisse, ce sont Genève et Sainte-Croix qui ont le privilége de cette fabrication ; dans le Jura français, c'est Sainte-Suzanne, près de Montbéliard, et quelques autres localités du département du Jura. Chacun sait que le mécanisme des musiques mécaniques se compose d'un cylindre piqué et mû par un mouvement d'horlogerie qui fait résonner, par échappement, les dents d'un peigne d'acier, lesquelles font ressort et sont proportionnées dans la longueur et l'épaisseur, en raison des intonations qu'elles doivent faire entendre.

Digitized by Google

La fabrique de boîtes à musique de Genève jouit d'une bonne réputation ; les pièces qu'elle a envoyées à l'exposition de Paris ont été signalées par le jury, qui a particulièrement distingué celles de MM. Does, Auguste Dutertre et Golay-Leresche.

« Au commencement du XIXe siècle (*Gazette de Lausanne*), une nouvelle industrie, proche parente de l'horlogerie, s'acclimata à Sainte-Croix : c'était celle des *tabatières à musique*. L'extension qu'elle prit, en peu de temps, est vraiment prodigieuse ; dans le courant d'une seule année, en 1836, le nombre des tabatières fabriquées s'éleva au chiffre de 52,000. La population presque entière s'était vouée à ce genre de fabrication ; l'horlogerie était restée sur l'arrière-plan. Cet état de choses ne dura pas longtemps. La surabondance des produits et la concurrence amenèrent une baisse rapide dans les prix ; la crise commerciale qui éclata en Amérique, à cette époque, entrava l'écoulement et vint répandre le malaise ; il fallut revenir à l'horlogerie. »

Mais la fabrication des musiques recommença, plus tard, à fleurir ; il est vrai qu'il ne s'agissait plus exclusivement de tabatières à musique. Cette fabrication était accompagnée de celle des *cartels* : grandes pièces qui exigent plus d'aptitude, et qui ont été poussées à une perfection surprenante. En 1852, le nombre d'ouvriers occupés dans l'industrie des *musiques mécaniques* était de 444 ; les fabricants ou entrepreneurs, au nombre de 25, écoulaient leurs marchandises en Amérique, en Angleterre, en Hollande, en France, en Espagne, en Italie, en Allemagne et en Russie. Les produits sortis des ateliers étaient :

Cartels.	3,800
Tabatières à musique.	30,500

Digitized by Google

MM. Jaccard, dans une lettre en date du 12 octobre 1858, nous écrivent, en réponse aux renseignements demandés par nous, qu'il se fabrique à Sainte-Croix, annuellement :

35,000 tabatières à musique.
4,500 cartels avec boîtes en bois.

Il y a 450 ouvriers occupés à ce travail, qui gagnent environ 2 fr. par jour.

Les principales maisons de Sainte-Croix sont celles de MM. Jaccard frères, et Jaccard Valther et fils.

Nous ne nous arrêtons pas dans les fabriques de *musiques mécaniques* du département du Jura, de Morez, de Saint-Claude, etc., qui n'ont plus aucune importance ; nous avons hâte de vous parler de celle de Sainte-Suzanne, que MM. Lépée, père et fils, dirigent avec tant de talent. Sainte-Suzanne est à quelques pas de Montbéliard ; en suivant la route qui conduit de cette ville à Besançon, on aperçoit sur la droite les bâtiments de la manufacture de MM. Lépée, dans lesquels nous allons pénétrer.

Le rez-de-chaussée de la fabrique est occupé par un atelier de machines, de *découpoirs*, de *rabots*, de *scies mécaniques*, de *plates-formes pour tailler les dents des barillets*, de *tours à percer*, *à creuser*, de *forges*, etc., etc.

Au premier et au second étage sont les autres ateliers, pour lesquels MM. Lépée ont adopté une disposition particulière : ils les ont divisés en petites chambres ne renfermant qu'un, deux ou trois ouvriers, de manière à diminuer les bruits de toutes ces musiques, que l'on accorde de main-d'œuvre en main-d'œuvre. Dans la *musique mécanique* il y a surtout deux pièces dont l'exécution présenta des difficultés sérieuses, que MM. Lépée ont vaincues au moyen de procédés ingénieux, qu'ils ont imaginés ou perfectionnés

Digitized by Google

eux-mêmes ; ces deux pièces sont : le *cylindre* et le *clavier* ou *peigne*.

Le cylindre ou cône creux doit recevoir les petites pointes ou *goupilles*, qui, en soulevant les touches du clavier, les font vibrer et produire les sons. Pour fixer ces pointes il faut d'abord noter la musique que l'on veut reproduire, au moyen de petits points que l'on trace sur le cylindre ; ensuite, il faut percer ces points et fixer dedans les goupilles. MM. Lépée ont des machines avec lesquelles ils tracent et annotent les points sur quatre cylindres à la fois ; ils ont des outils pour couper et tourner les goupilles en même temps, et pour les fixer au cylindre à la longueur nécessaire, etc. ; enfin, ils ont un procédé à eux pour mastiquer l'intérieur du cylindre.

Le *peigne* se fait en taillant à la fraise les touches ou les dents, dans une pièce d'acier ; mais le point difficile, c'est de donner à l'acier les qualités nécessaires pour une bonne sonorité, au moyen d'une trempe spéciale. Ce problème difficile a été résolu avec bonheur par MM. Lépée.

D'autres difficultés encore, c'est d'obtenir les sons graves et d'empêcher la continuation des vibrations ; on obtient les sons graves en plaçant sur les touches d'acier du plomb, et on empêche la continuation des vibrations par de petits morceaux de laiton nommés *étouffoirs*. Ensuite, il faut que les lames du clavier viennent rencontrer les pointes du cylindre sous un angle convenable ; MM. Lépée ont imaginé un petit instrument qui sert à le mesurer exactement.

Les autres pièces de la boîte à musique sont : le *barillet*, qui reçoit le *ressort moteur* du cylindre et que l'on arme d'un *encliquetage* et d'un *remontoir à la Breguet* ; d'une platine en fonte galvanisée, sur laquelle se place tout le

Digitized by Google

mécanisme, et enfin la *boîte* dans laquelle on le renferme.

Toutes ces pièces, qui sont en grande partie du domaine de la grosse horlogerie, se font à Sainte-Suzanne. MM. Lépée ont encore des menuisiers pour confectionner leurs boîtes en bois de noyer, auquel ils donnent des teintes variées. MM. Lépée fabriquent de grandes boîtes à musique, nommées en style de commerce *cartels;* celles que nous avons vues sont magnifiques; mais ce qui nous a le plus frappé, c'est l'application de la musique mécanique à des jouets d'enfants. Ils ont placé le mécanisme en miniature dans de petites boîtes, en y adaptant une manivelle; l'enfant, par un artifice ingénieux, peut tourner la manivelle dans tous les sens, sans briser les organes de sa boîte à musique; seulement l'air n'est joué que lorsqu'il tourne dans un certain sens. MM. Lépée ont pris un brevet pour ces jouets, auxquels nous prédisons une grande vogue; car c'est là un des plus charmants joujoux que des parents puissent donner à leurs petits enfants.

La fabrique de Sainte-Suzanne est intéressante, non-seulement au point de vue industriel, mais surtout comme modèle d'une société patriarcale. M. Lépée est là, entouré de ses enfants, au nombre de sept, qui tous ont reçu une éducation spéciale et ont chacun leurs attributions particulières. Ce sont d'admirables contre-maîtres, et rien ne peut échapper à leur surveillance intéressée et attentive. Aussi la fabrique de Sainte-Suzanne acquiert chaque jour plus de considération, et voit ses affaires s'agrandir rapidement, tandis que les fabriques de Genève et de Sainte-Croix périclitent. Là, ce sont des établisseurs qui font faire les diverses pièces de leurs musiques mécaniques par des ouvriers qui travaillent de côté et d'autre, et qui échappent à

Digitized by Google

toute surveillance ; ils réunissent ensuite ces pièces, bonnes ou mauvaises, font monter le cartel, et livrent au commerce une marchandise bientôt dépréciée.

MM. Lépée reçoivent les partitions de tous les opéras, dans lesquels ils choisissent les morceaux les plus populaires. Ils ont des correspondants qui leur envoient des airs manuscrits, recueillis soit chez les nègres, soit à la Havane, en Australie, en Chine, en Turquie, etc.

Leur vente de musiques mécaniques peut se diviser comme il suit : un tiers pour l'Angleterre et l'Amérique ; un tiers pour l'Allemagne et la Russie, et le reste pour les autres contrées du globe. Les Anglais et les Américains, races éminemment nomades, aiment à entendre, loin de leur patrie, au fond de l'Inde, de la Chine ou de l'Australie, les chants qui leur rappellent leur terre natale. Dans quelques parties de l'Allemagne et de la Russie, la boîte à musique est devenue presque un meuble indispensable.

MM. Lépée occupent plus de 150 ouvriers, et leur fabrique peut produire jusqu'à 24,000 musiques mécaniques par année.

L'HORLOGERIE ÉLECTRIQUE.

Nous comptons reprendre, dans le prochain numéro, pour ne plus l'interrompre, la publication de M. Vérité. La planche XLVIII accompagnera son premier article et devra être classée avant la planche XLIX, donnée aujourd'hui.

Digitized by Google

EXTRAITS DES JOURNAUX.

SUR LES PERTES DE TRAVAIL

DUES A L'EXCENTRICITÉ DANS LES ROUES A GRANDE VITESSE TOURNANT AUTOUR D'UN AXE VERTICAL.

Par A. Mahistre.

L'article suivant sera peut-être utilement consulté par les artistes qui s'occupent de la recherche des lois qui régissent le balancier compensateur.

« On sait qu'il est presque impossible de faire passer l'axe de rotation d'une roue exactement par son centre de gravité. La distance de ce centre de gravité à l'axe de rotation est l'excentricité de la roue. Quand la roue tourne autour d'un axe vertical et que l'excentricité n'est pas nulle, la force centrifuge qui se développe presse constamment l'axe de rotation contre le guide et contre l'entrée de la crapaudine, et de là résulte un frottement dont le travail est proportionné au rayon du guide (et contre le même que celui de la crapaudine), au poids total du système rotatif, à son excentricité, enfin au cube de la vitesse de rotation. Quand cette vitesse n'est pas trop grande, le frottement engendré sur l'axe par la force centrifuge est généralement négligeable; mais il n'en est pas de même dans les turbines de sucreries et dans les essoreuses. M. Mahistre a fait voir que, par une excentricité de 3 millimètres, une turbine qui fonctionne à Templeuve près de Lille, et qui tourne à la vitesse de 1,400 tours par minute, développe une force centrifuge de 657 kilogrammes, et absorbe en une seconde, par le frottement qui en résulte, un travail de 2 chevaux 247. »

Digitized by Google

Analyse de l'étain en feuille.

On pense assez généralement que l'étain en feuille consiste en métal pur; mais c'est une erreur, il s'y trouve presque toujours un mélange de petites quantités d'autres métaux. M. Stoizat de Nuremberg, qui a analysé quatre sortes d'étain en feuille provenant des premières fabriques du pays, leur a trouvé la composition suivante :

	N° 1.	N° 2.	N° 3.	N° 4.
Etain.	97,60	97,81	98,48	96,21
Cuivre.	2,16	1,23	0,38	0,95
Plomb.	0,04	0,76	0,84	2,42
Fer.	0.11	0.10	0,12	0,09
Bismuth.	traces.	»	»	»
Nickel.	»	»	»	»

Le n° 1 et le n° 2 étaient destinés à l'étamage des glaces, le n° 3 à celui des petits miroirs et le n° 4 à garnir les boîtes et aux empaquetages. La grande quantité de cuivre dans les n°s 1 et 2 paraît destinée à donner de la dureté et plus de fermeté aux feuilles; le plomb, malgré sa plus grande ductilité, communique aussi plus de dureté à l'étain, ainsi que l'ont démontré les expériences de MM. Calvert et Johnson. Le fer ne paraît être présent qu'à l'état d'impureté, et la présence du bismuth et du nickel est purement accidentelle.

HYGIÈNE.

LES TRAVAUX DE L'HORLOGERIE ONT-ILS QUELQUE INFLUENCE SUR LA SANTÉ DE L'OUVRIER (DES FABRIQUES) ?

Les travaux de l'horlogerie ont-ils quelque influence fâcheuse sur les ouvriers? Nous avons, à ce sujet, interrogé

Digitized by Google

un grand nombre de médecins du Jura, et leurs réponses ont confirmé nos propres observations, à savoir : que les travaux de l'horlogerie n'entraînent aucune maladie spéciale qui puisse leur être uniquement attribuée, et, de toutes les industries, c'est probablement la plus saine et la plus agréable.

Toutefois, les travaux de l'horlogerie en petit volume obligent à l'emploi d'une loupe, afin de mieux distinguer les organes délicats de la montre; or, l'usage prolongé de la loupe ou *microscope*, comme l'appellent les ouvriers, donne lieu à des inflammations de la conjonctive, de la cornée, mais surtout à un affaiblissement de la vue tel, que les ouvriers sont souvent obligés de quitter leur état au bout de quelques années. C'est là certainement un inconvénient grave.

J'ai vu chez de très-anciens ouvriers la coloration verdâtre des cheveux et de la barbe, suite d'une intoxication cuivreuse, occasionnée par le maniement prolongé du laiton, sans autre trouble de l'économie.

La vie sédentaire des ouvriers horlogers les prédispose à de certaines affections. Chez les jeunes filles, la chlorose est fréquente ; elle tient aussi à une alimentation peu animalisée : le café au lait et les légumes font la base des repas. Cette même alimentation, jointe au séjour dans des ateliers ou des demeures mal aérées, prédisposent aux scrofules, triste infirmité bien commune dans les montagnes du Jura.

L'accumulation de nombreux ouvriers des deux sexes dans les mêmes ateliers détermine chez les jeunes gens et les jeunes filles un développement précoce, qui entraîne à sa suite l'amaigrissement, le marasme, la tuberculisation rapide.

Un fait curieux, c'est la disposition qu'ont les habitants du Jura à avoir des vers intestinaux ; le ver solitaire est

Digitized by Google

excessivement commun parmi eux ; quant aux lombrics, ils pullulent chez les enfants, comme chez les grandes personnes.

Mais je m'arrête ; les questions que je n'ai fait qu'effleurer à peine, sont dignes de la méditation de tous, mais le cadre de cette étude ne me permet pas de m'étendre davantage.

(*Extrait d'une publication de M. le docteur Muston.*)

PROCÉDÉS PRATIQUES.

NETTOYAGE DE L'ALBATRE.

Pour enlever les taches de graisse, cire ou suif, frotter avec du talc en poudre.

Pour faire disparaître la couleur jaunâtre, laver à l'eau de savon, puis à l'eau pure, enfin frotter avec un morceau de peau bien sèche.

NETTOYAGE DES BRONZES DORÉS.

Enlever les taches de bougies ou de graisse, à l'aide d'une petite quantité de soude ou de potasse caustique dissoute dans l'eau, en lavant ces taches avec cette solution chaude. On laisse sécher les parties ainsi nettoyées, puis l'on passe sur la dorure un pinceau trempé dans 32 gram. d'acide azotique et de 4 gram. de sulfate d'alumine, mélangés avec 125 gram. d'eau pure. On fait ensuite sécher les objets en les exposant devant le feu à une chaleur modérée.

Digitized by Google

VARIÉTÉS.

L'HORLOGE DE FLORE.

Le célèbre naturaliste suédois Linné fait remarquer qu'en étudiant les époques horaires des veilles des plantes, on peut connaître l'heure du jour.

Ainsi :

Le liseron nil et celui des haies (volubilis) s'ouvrent à *quatre* heures du matin.

Le pavot à tige nue, à *cinq* heures.

Le liseron à trois couleurs, entre *cinq* et *six* heures.

Les épervières, entre *six* et *sept* heures.

Le mouron des champs, à *huit* heures.

Le souci des champs, à *neuf* heures.

L'ornithogale en ombelle, ou dame de onze heures, à *onze* heures.

La plupart des ficoïdes, à *midi*.

La scille de poméridien, à *deux* heures.

Le silène en ombelle, entre *cinq* et *six* heures du soir.

La belle-de-nuit, entre *six* et *sept* heures.

Le cactier à grande fleur, entre *sept* et *huit* heures.

Et le liseron à fleur purpurine, à *dix* heures du soir.

EXPOSITIONS FRANÇAISES.

NOMBRE DES EXPOSANTS.

De 1798 à 1855, douze expositions nationales ont eu lieu, dont une exposition universelle. Le nombre progressif des exposants, à chacune de ces solennités, révèle avec exactitude les développements de l'industrie.

Digitized by Google

Années des expositions.	Nombre des exposants.
1798	110
1801	220
1802	510
1806	1,422
1819	1,062
1823	1,762
1827	1,695
1834	2,447
1839	3,284
1844	3,960
1849	4,532
1855 (exposit. universelle)	25,000 environ.

NOTICES HISTORIQUES SUR LES PRINCIPALES FABRIQUES D'HORLOGERIE.

LA VALLÉE DU LAC DE JOUX.

Cette vallée est célèbre parmi les horlogers. De ses ateliers domestiques, sortent ces ébauches de montres de haute qualité, qui ont fait une si belle réputation à l'industrie suisse, ces *blancs-finis*, ces admirables cadratures et pignons, d'une perfection d'exécution qui fait l'admiration des connaisseurs.

Sa réputation est si bien établie que, dans toute la Suisse française, on la désigne sous la simple appellation de *la Vallée*; et quoique le nombre des vallées dans ce pays montagneux soit fort grand, personne ne s'y trompe.

Comme un long détroit ouvert dans le Jura, la vallée du lac de Joux commence à la frontière française, au pied des hauteurs des Rousses, et s'enfonce dans le canton de Vaud, auquel elle appartient. L'industrie de l'horlogerie a transformé cette localité froide, sauvage, inhabitée par les hommes, envahie par les marécages, les forêts, où gîtaient des carnassiers dont l'ours était le plus redoutable, en un pays

bien cultivé, très-vivant et très-prospère. L'on y compte aujourd'hui les villages du *Sentier*, du *Brassus*, de *Pont*, du *Chenit*, de l'*Abbaye*, du *Lieu* et de nombreux hameaux, tous, ou à peu près, voués aux travaux de l'horlogerie.

D'après une publication locale, le premier habitant de la Vallée aurait été un ermite du nom de *Pontius* (Ponce ou Poncet), qui vivait vers le VIe siècle.

Il se forma dans la suite, à l'endroit de l'ermitage de Pontius, un couvent de moines, qui subsistait encore en l'année 1155. Ce couvent attira quelques habitants. Ils formèrent le premier village et commencèrent à défricher le terrain. On appela à l'origine cette petite agglomération *le Lieu de l'ermite Ponce;* puis, par abréviation, simplement *le Lieu,* nom que le village porte aujourd'hui.

La population augmenta peu à peu; mais le sort de ces premiers habitants ne dut pas être bien brillant, à en juger d'après un historien suisse, qui parle de l'état misérable d'une population incivilisée et qui vivait encore dans la plus crasse ignorance vers la fin du XVIIe siècle. Cependant il commença à s'améliorer vers l'année 1720; époque où un jeune homme du Chenit, Joseph Guignard, ayant été dans le pays de Gex, en France, y apprit la profession de lapidaire et s'étant établi chez lui, y forma des apprentis, qui se répandirent d'abord dans sa commune, puis dans toute la Vallée et ses environs. Cette profession était complétement inconnue dans tout le pays de Vaud.

Ces premiers ouvriers vendaient leurs ouvrages à des marchands de la ville de Gex; et il paraît que ce voyage de quelques lieues était une formidable opération, « car, « disent les chroniques locales, ceux qui le faisaient avaient, « à leur retour, bien des choses à raconter à leurs compa- « triotes, qui les écoutaient pour la plupart avec plus d'at-

Digitized by Google

« tention, d'étonnement et de surprise que l'on ne ferait, « aujourd'hui, à un homme qui viendrait d'Amérique. »

L'introduction de la nouvelle industrie eût une grande importance pour la Vallée en général, et en particulier pour la commune du Chenit, qui prit un rapide développement.

On lui dut un changement dans la construction des maisons, dont les fenêtres étaient de proportion si exiguë qu'elles ne fournissaient pas assez de clarté pour le travail de la lapidairie, et l'établissement, dans ces maisons, de poêles pour chauffer les habitations l'hiver, usage qui n'était pas encore connu dans le pays au commencement du siècle dernier.

On lui dut en outre de développer dans la population, par l'usage de l'établi, les aptitudes industrielles que demandent le travail de l'horlogerie. Aussi cette dernière industrie, trouvant un terrain bien préparé, put s'acclimater sans peine dans la commune du Chenit, où elle fit ses débuts, favorisés d'ailleurs par les relations régulières que des marchands avaient établies entre Genève, le pays de Gex et la Vallée.

Nous verrons tout à l'heure que l'introduction de cette nouvelle industrie date de l'année 1740, d'après les publications locales, et cependant M. P. Dubois affirme que vers 1700 « les habitants fabriquaient de petites horloges en bois, puis bientôt après des horloges en fer et en laiton. » Ne sachant sur quels documents ou sur quelle tradition M. Dubois s'est appuyé, nous ne pouvons que renvoyer le lecteur aux détails qui suivent, et qui sont empruntés à un recueil écrit vers la fin du siècle dernier par Jacques-David Nicole, juge, président de l'honorable Conseil du Chenit.

Malgré la longueur de la citation, on nous saura gré de

Digitized by Google

sa reproduction intégrale, en faveur des détails curieux qu'elle fournit sur l'organisation de l'industrie au siècle dernier.

« On dit que cette profession (l'horlogerie) était encore ignorée dans le pays de Vaud au commencement de notre siècle, et l'on prétend qu'elle y fut introduite par un Français qui vint s'établir à Nyon, et qui y fit quelques élèves; là elle se répandit peu à peu dans quelques-unes des autres villes du pays et particulièrement dans celle de Rolle et de Moudon.

« Les horlogers de ces villes, étant parvenus à un certain nombre, s'adressèrent à Leurs Excellences, en l'année 1723, et les supplièrent de leur accorder une maîtrise, contenant divers articles, pour servir de règles tant aux maîtres qu'aux apprentis, « afin que, par ce moyen, ils pussent parvenir à « une meilleure débite de leur marchandise, et procurer « un avantage au pays et à eux en particulier.... »

« Sur cela, LL. EE. leur accordèrent leur demande, en donnant leur approbation à cette maîtrise, d'intention qu'elle servirait de règle pour le pays de Vaud, et qu'il s'établirait des corps de maîtrise dans chaque bailliage où il y aurait le nombre de huit maîtres horlogers.

« La plupart des articles de ce règlement étaient assez onéreux, particulièrement ceux qui concernaient l'*apprentissage*, qui devait être de cinq années, après lesquelles il fallait travailler encore trois années en qualité de *compagnon*, avant que de pouvoir obtenir une lettre de maître; outre cela, on ne pouvait jouir de ce privilége qu'après que la maîtrise aurait examiné et approuvé le chef-d'œuvre qui devait lui être présenté au bout de ces huit années de travail.

« Toutes ces difficultés, jointes aux frais qui en résul-

Digitized by Google

taient, et à une finance considérable qu'exigeaient alors les maîtres qui étaient disposés à se charger d'apprentis, n'étaient pas propres à encourager les jeunes gens à se vouer à cette profession : les uns pouvaient se rebuter par la longueur du terme de ces apprentissages, et les autres par défaut de facultés. Ce dernier cas, qui n'est que trop général dans toute la Vallée, paraissait un obstacle assez invincible pour pouvoir se persuader que cette profession pût s'y introduire un jour ; aussi, il s'écoula une assez longue suite d'années sans que personne se mît en devoir de s'y vouer. Enfin, en l'année 1740, il se trouva un jeune homme nommé Samuel-Olivier Meylan, du Chenit, qui, ayant franchi ces difficultés, entra en apprentissage à Rolle. Deux ans après, un autre jeune homme, à l'imitation de ce premier, alla apprendre cette profession dans le comté de Neufchâtel, et un troisième l'apprit aux environs de Genève.

Ce premier horloger, ayant fait son apprentissage, voulut s'établir chez lui, pour y travailler ; mais la maîtrise de Rolle lui forma bientôt action, pour l'obliger à renvoyer un apprenti dont il s'était chargé, puisqu'il ne lui était pas permis de s'ériger sur le pied de maître sans avoir satisfait à ce qu'exigaient les lois de la maîtrise. Il s'y refusa d'abord, et prit la résolution de se défendre ; ce qu'il fit pendant quelque temps, au bout duquel il aima mieux s'expatrier que de souscrire ce que la maîtrise exigeait de lui. Il quitta donc le Chenit, pour aller s'établir dans le comté de Neufchâtel, où il emmena son apprenti ; après y avoir fait quelque séjour, il alla se présenter par-devant la maîtrise de Moudon, pour y faire son chef-d'œuvre ; à quoi ayant réussi, il obtint sa lettre de maître ; dès là il vint s'établir chez lui, pour la seconde fois, sur la fin de l'année 1748. A son arrivée, il pensa d'abord aux moyens de se soustraire

Digitized by Google

à la domination de la maîtrise de Rolle. Il communiqua son dessein à son apprenti et à un de ces premiers ouvriers dont j'ai parlé ci-dessus, qui désirait s'établir au Brassus; ils prirent la résolution de travailler de concert et à communs frais, pour venir à bout de cette entreprise. Pour cet effet, ils adressèrent à LL. EE., au mois de janvier de l'année suivante, une très-humble requête aux fins d'être libérés, pour un temps, des règles des maîtrises du pays de Vaud. Cette requête contenait des motifs très-pressants, qui furent écoutés favorablement de LL. EE.; elles leur accordèrent, par un gracieux octroi, daté du 5 février 1749, la permission de travailler de cette profession jusqu'à ce qu'ils fussent parvenus au nombre de huit experts maîtres; elles les libéraient de toute maîtrise et règlement « pour aussi longtemps que LL. EE. le trouveront à propos, et que l'on ne leur donnera pas lieu d'y apporter du changement.... ». Après avoir obtenu cette concession, ces horlogers s'arrangèrent entre eux, pour les frais qui en résultaient; ils dressèrent ensuite un projet de règlement, pour maintenir une bonne harmonie ensemble, et pour empêcher que cette liberté, qui venait de leur être accordée, dégénérât en abus. Pour cet effet, ils formèrent une société dans laquelle seraient introduits, dans la suite, tous ceux qui voudraient profiter du bénéfice de cette concession, en payant leur portion compétente des frais qu'elle avait occasionnés, jusqu'à ce que les premiers fussent un peu dédommagés; après quoi, cette société formerait un fonds commun, destiné à fournir aux frais ultérieurs qu'elle pourrait être obligée de supporter à l'avenir. Ils résolurent enfin d'avoir un registre, et d'y insérer ce qui leur paraîtrait nécessaire.

« Dès lors, ces premiers maîtres commencèrent successivement à prendre des apprentis, et, quelque temps après,

Digitized by Google

la maîtrise de Rolle leur ayant demandé raison, ils leur répondirent qu'ils en agissaient ainsi en vertu de l'octroi qu'il avait plu à LL. EE. de leur accorder.

« Cette réponse ne satisfit pas entièrement cette maîtrise; elle leur adressa ensuite un mandat baillival, qui ordonnait à ces horlogers de lui remettre une copie vidimée de cet octroi, ce qu'ils exécutèrent au mois de janvier 1751, crainte de s'attirer des difficultés.

« Cette seconde démarche de la maîtrise de Rolle donna de la défiance à ces horlogers; ils en conclurent qu'elle avait en vue de les assujettir de nouveau, en cherchant quelque prétexte pour faire révoquer cet octroi. Cette idée les engagea de plus en plus à être sur leurs gardes, pour ne laisser introduire parmi eux aucun abus, et, pour mieux y parvenir, ils prirent la résolution de mettre de côté le premier règlement qu'ils avaient, et d'en dresser un nouveau, qui fût relatif à celui des maîtrises du pays de Vaud, excepté pour le terme des apprentissages, qui ne seraient que de trois années. Ce règlement, étant dressé, fut présenté, le 31 juillet 1751, au magnifique seigneur baillif de Romainmotier, qui l'autorisa de son sceau.

« L'année suivante, toutes les maîtrises du pays de Vaud adressèrent de concert à LL. EE. une représentation, en forme de requête, dans laquelle elles exposaient fort en long plusieurs motifs pour faire connaître l'avantage qui résultait pour le pays d'en établir dans les endroits où il n'y en avait pas, et où il y avait le nombre suffisant d'horlogers pour en former; ces messieurs disaient : « qu'il « était fâcheux pour eux d'être soumis à des règles gê- « nantes, pendant que leurs voisins de la *Vallée-du-Lac-* « *de-Joux,* soit bailliage de Romainmotier, celui d'Yverdon, « et d'autres lieux qu'ils nommaient, étaient dans une en-

Digitized by Google

« tième liberté ; que, n'y ayant aucune règle dans tous ces « endroits, il ne pourrait que d'en résulter de grands abus, « qui tendraient nécessairement à la ruine de cette pro- « fession, quelles précautions que pussent prendre les « maîtrises, dans leurs ressorts, ce qui remplirait le pays « d'ouvriers peu formés, et en décréditerait totalement les « ouvrages ; que ce n'était que depuis l'établissement des « maîtrises que cette profession avoit fleuri, etc. » LL. EE. trouvèrent bon d'envoyer, aux horlogers du Chenit, une copie de la susdite représentation, à laquelle était joint un mandement amiable, qui leur ordonnait de leur faire parvenir un mémoire contenant les raisons et les réflexions qu'ils auraient à exposer sur le contenu de cette requête.

« La société des horlogers, s'étant en conséquence assemblée le 13 juillet 1752, résolut, d'un commun accord, de répondre :

« Que, en suite du gracieux octroi qu'il avait plu à « LL. EE. de leur accorder, en 1849, ils s'étaient dès lors, « et les maîtres et les apprentis, attachés avec assiduité à « cette profession, en sorte qu'ils étaient déjà parvenus au « nombre de onze maîtres, et que, pour empêcher qu'il se « glissât parmi eux quelque abus, ils avaient dressé un « règlement, approuvé du magnifique seigneur bailli ; « qu'ils reconnaissaient que, s'il y avait des maîtrises dans « tout le pays, il en résulterait un grand avantage ; que, « même, ils avaient déjà pensé d'en demander une, en vue « de faire fleurir cette profession dans leur vallon ; que, au « surplus, ils s'en remettaient à ce qu'il plairait à LL. EE. « d'ordonner à ce sujet. »

C. Saunier.

(*A suivre.*)

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES HORLOGERS.

La prochaine séance publique aura lieu incessamment. Comme nous l'avons annoncé, nos collègues exposants à Londres ont déjà promis, pour la plupart, d'y faire présenter leurs principaux produits. Plusieurs horlogers non exposants y enverront également les leurs et feront ainsi de cette exhibition toute spéciale une sorte de résumé matérialisé des travaux chronométriques de ces derniers temps.

Les horlogers qui désireraient présenter une invention, traiter à la séance une question spéciale d'horlogerie, voudront bien en informer à temps le secrétaire général, le programme devant être arrêté et imprimé plusieurs jours à l'avance.

LIMES ET BRUNISSOIRS POUR L'EXÉCUTION DES PIVOTS CONIQUES.

Par M. Beaupuy.

Rapport de M. Pierret.

« M. Beaupuy, de Bordeaux, a fait dernièrement parvenir à la Société des échantillons des limes et brunissoirs propres à l'exécution des pivots à portées coniques, et adressait en même temps une demande pour qu'ils fussent soumis à des essais.

« Chargé de ce travail par M. le Président, voici les résultats que je soumets à l'appréciation du comité :

« Je ne discute pas ici la question de savoir s'il vaut mieux faire les pivots entièrement au burin et les terminer au rouge ; je ne l'envisage que dans les conditions que les nécessités du commerce font à la fabrique.

« Ceci admis, l'objet de M. Beaupuy est, on peut le dire,

Digitized by Google

une question du jour, faire vite et bien, ou plutôt donner à l'ouvrier des facilités pour son travail ; et ce but est pleinement atteint par l'usage des limes et des brunissoirs Beaupuy. Établis avec beaucoup de soins, la concordance des courbes est telle, qu'après la lime il suffit de deux ou trois coups de brunissoir pour terminer le pivot.

Je mets sous vos yeux plusieurs attestations des bons services rendus par cet outillage et signées par d'honorables fabricants de Besançon et de Genève.

« Il est possible que des limes de ce genre aient déjà été essayées, comme le croient quelques-uns de nos collègues; mais, si elles ont été abandonnées, c'est qu'elles n'étaient pas dans les bonnes conditions de celles qui nous sont présentées. Elles n'ont pas d'ailleurs paru dans le commerce, et je crois que l'on doit savoir bon gré à M. Beaupuy d'offrir aux ouvriers le moyen d'exécuter avec facilité et promptitude un genre de pivots qui, sans cela, resterait une difficulté pour beaucoup d'horlogers.

« En conséquence ma pensée est que M. Beaupuy a droit aux encouragements de la Société. » PIERRET.

Le rapport de M. Pierret lu et discuté dans la dernière réunion mensuelle a été approuvé.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES EN 1862.

LES RÉCOMPENSES.

« On nous demande sans cesse et de toutes parts des informations au sujet des récompenses honorifiques qui doivent être distribuées à la suite de l'Exposition universelle de Londres. Nous regrettons de ne pouvoir répondre, à cet égard, d'une manière précise et catégo-

Digitized by Google

rique. Il est certain qu'en dehors des médailles accordées à Londres, il y aura des distinctions honorifiques conférées à Paris. Mais aucune époque n'a encore été indiquée. Nous avons toutefois des raisons de croire que ce complément suprême du concours international aura lieu dans le mois de janvier. En attendant, nos exposants s'agitent de leur mieux, et pour notre part, nous trouvons cette agitation naturelle. L'industriel ne vit pas seulement de bénéfices; il se préoccupe à bon droit aussi d'honneur et de considération.

« On nous demande également des nouvelles des rapports du jury, depuis longtemps annoncés par M. Le Play, commissaire général. Nous croyons que ces rapports, qui vont nous fournir des appréciations dignes d'un haut intérêt, ne tarderont guère plus à paraître. » JUNQUA.

(*Le Monde industriel.*)

PRÉLIMINAIRES.

Nous commencerons dans le prochain numéro le compte rendu de cette exposition. Le retard qu'il a subi s'explique par notre désir de le rendre plus exact et de l'accompagner de croquis, sans lesquels beaucoup de descriptions demeurent à peu près inintelligibles.

Il nous a paru curieux, et comme terme de comparaison, de le faire précéder des quelques détails concernant particulièrement l'horlogerie aux deux premières expositions : de l'an VI (1798) et de l'an IX (1801); comptant environ, la première, 110 exposants, et la seconde, 220; petits bataillons qui se sont depuis transformés en grosses armées.

Digitized by Google

(EXTRAIT DU CATALOGUE DE LA PREMIÈRE EXPOSITION.)

PREMIÈRE EXPOSITION DES PRODUITS DE L'INDUSTRIE FRANÇAISE.

Jours complémentaires de l'an VI.

Le local destiné à l'exposition est partagé en 68 arcades, disposées en carré long autour d'une place, au centre de laquelle s'élève le palais de l'Industrie.

Arcade n° 1.

COUTURIER, horloger à Paris : *pendule battant les secondes décimales.*

Arcade n° 2.

BREGUET, horloger à Paris : nouvel échappement libre et à force constante, adapté à une pendule qui met une montre à l'heure et qui la règle ; chronomètre musical.

Arcade n° 9.

LEMAIRE, horloger à Paris : pendule à jeu de flûtes, boîte à carillon.

Parmi les prix distribués aux vainqueurs des jeux à la fête du 1er vendémaire an VII, se trouvent :

Une montre à répétition enrichie de diamants, montée sur une bague, de la manufacture nationale de Besançon, fabrique du citoyen *Auzière.*

Une pendule d'une nouvelle invention, faite par le citoyen *Michel*, horloger. — Cet artiste a obtenu un brevet d'invention pour cet ouvrage.

(Nous n'avons trouvé nulle part une appréciation des objets exposés.)

(*A suivre.*)

Digitized by Google

HISTORIQUE DE LA CHRONOMÉTRIE

ET DES MACHINES DESTINÉES A LA DÉTERMINATION DES LONGITUDES.

(Quatrième article.)

HARRISON.

A l'époque même où Sully faisait ses essais sur la Garonne, en 1726, un autre horloger anglais Jean Harrison, commençait une longue série de travaux qui avaient pour but la détermination des longitudes. Les horlogers anglais étaient puisamment stimulés à ce genre de recherches, car en outre de la gloire qu'ils pouvaient y recueillir, ils avaient l'expectative des profits tout matériels que leur promettait l'acte du Parlement d'Angleterre : acte qui accordait une récompense d'environ 200,000 francs à celui qui donnerait le moyen de déterminer les longitudes en mer à un degré près, et une récompense double pour un demi-degré.

Harrison se mit à l'œuvre et construisit d'abord une pendule, qui durant plusieurs années, dit la publication anglaise, « *ne s'est écartée du ciel que d'environ une seconde par mois.* » Nous laissons, bien entendu, à qui de droit la responsabilité de cette douteuse exactitude ; sans affirmer et sans nier, car, quoique peu vraisemblable, elle ne sort pas cependant du domaine des choses possibles.

En 1736, il fit une autre machine sur les mêmes principes, mais disposée de façon à pouvoir supporter les agitations de la mer. Elle fit un voyage à Lisbonne, et le résultat lui donna bon espoir pour un succès définitif.

Pendant une durée de vingt-cinq années il construisit successivement quatre nouvelles machines. Les premières

Digitized by Google

avaient d'énormes dimensions; les suivantes étaient de plus en plus réduites, et la dernière ne mesurait plus que cinq pouces de diamètre.

Harrison reçut en 1761, ordre des Commissaires des longitudes de faire des essais à la mer. Son fils partit, avec la montre la dernière construite, pour la Jamaïque.

En 1762, le Bureau des longitudes statue de nouveau, vu que la montre n'avait pas donné les résultats exigés, qu'un second voyage serait fait. Harrison, qui prétendait avoir satisfait à toutes les exigences de l'acte du Parlement, résista. Après de nombreuses altercations, il consentit au départ de son fils; lequel, parti de Portsmouth en mars 1764, rentra en Angleterre en septembre même année.

Le Bureau des longitudes, après avoir examiné les certificats de marche, décida que dans ce dernier voyage la montre avait déterminé les longitudes beaucoup en deçà des limites prescrites, mais que le complément des dix mille livres sterling, ne serait compté que lorsque Harrison, aurait développé les principes de construction de sa montre, et mis d'autres horlogers à même d'en faire de semblables.

Cette montre fut remise aux mains de Commissaires qui délivrèrent à son auteur le certificat suivant :

« Nous soussignés, certifions que M. Jean Harrison a « démonté sa montre en notre présence, qu'il en a déve- « loppé les principes et la construction à notre entière « satisfaction, qu'il a répondu à toutes les questions que « nous lui avons faites, d'une manière très-satisfaisante, « que nous en avons comparé les diverses parties avec les « dessins qu'il nous a produits et que nous les avons toutes « trouvées parfaitement conformes à tous ces dessins. »

Nous verrons plus loin que si les explications orales

Digitized by Google

étaient aussi intelligibles que les dessins, les astronomes anglais étaient gens peu difficiles à contenter.

La montre resta sous clef jusqu'en avril 1766, où elle fut déposée à l'Observatoire de Greenwich.

« Depuis ce moment-là, disent les écrits du temps, les horlogers français ont fait tous leurs efforts pour découvrir le secret de M. Harrison. *Il a été inflexible*, » et ils accusent nos compatriotes d'avoir gagné quelques-uns des signataires du certificat, qui leur apprirent tout ce qu'ils avaient pu retenir. C'est à cette prétendue confidence que l'on devrait la publication, faite par le Bureau des longitudes d'Angleterre, des dessins et du texte de Harrison.

Cette accusation ne peut paraître fondée qu'à l'égard de Berthoud qui, en effet, fit deux fois le voyage de Londres, sur une invitation du Gouvernement et avec le désir bien naturel, à coup sûr, de connaître une invention dans son art et qui faisait beaucoup de bruit.

Quant à Pierre Le Roy, non-seulement il ne fit pas, que nous sachions, le voyage de Londres, mais sa montre marine, construite sur des principes différents et supérieurs à ceux de Harrison, existait déjà.

Description de la montre de Harrison.

Nous devons reconnaître qu'autant les explications et les dessins des horlogers français qui ont fondé la chronométrie chez nous sont clairs et précis, autant ceux de Harrison laissent à désirer sous ce rapport, et sont, dans les détails principaux, difficiles à interpréter sûrement. Nos lecteurs ne doivent donc pas être surpris de trouver entre le texte et les dessins des obscurités qui certainement ne sont pas toutes involontaires.

La figure 1 (planche XLIX) est une représentation de

Digitized by Google

l'échappement. La figure 2 (même planche) et la figure 1 (Planche L) nous montrent les deux platines.

Légende de la figure 2, planche XLIX.

A Platine supérieure.
B Balancier.
bb Ressort du balancier (spiral).
d Piton.
e Cycloïde artificielle contre laquelle s'appuie le spiral.
f Pièce pour l'ajuster de manière qu'elle porte convenablement sur le ressort-spiral.
aa Lame bis-métallique (cuivre et acier goupillé l'un sur l'autre), dite thermomètre, portant à son extrémité libre deux goupilles entre lesquelles passe le spiral.
cc Coulisse pour ajuster le thermomètre par un bout.

Dans la figure 1 de la même planche est représentée une portion de l'échappement. Les palettes sont vues en *a* et les dents de la roue en *bbb*.

Légende de la figure 1, planche L.

aa Barillet.
bb Première roue, ou roue de fusée. — Elle est munie d'un ressort auxiliaire qui continue à faire marcher le rouage pendant l'action du remontage de la pièce.
c Pignon du centre.
dd Seconde roue.
e Deuxième pignon.
ff Troisième roue.
g Troisième pignon. L'engrenage de ce pignon avec la roue *ff* est, comme on le voit, un engrenage intérieur.
hh Roue de champ.
i Pignon de la roue de rencontre.

Digitized by Google

oo Roue de rencontre portée par l'axe de ce pignon *i*.
p Potence.
t Centre d'une détente qui arrête le balancier.
x Centre de la détente qui le laisse aller.

La roue de champ *hh*, autant que nous avons pu comprendre le texte, serait *folle* sur son axe; lequel axe porterait une autre roue plus petite; espèce de barillet renfermant un ressort attaché par un bout à une goupille ou saillie de la roue de champ.

L'axe porterait en outre 8 chevilles. Elles servent à armer le ressort d'une détente pointillée dans la direction *g x h*, et laquelle, en se débandant 8 fois par minute, entraîne la roue et agit sur le balancier. On aurait ici dans cette roue de champ un remontoir d'égalité.

La cinquième roue *ll* et le volant *nn* seraient là pour modérer la vitesse que le ressort imprimerait au balancier en se débandant.

Nos lecteurs n'ont peut-être pas parfaitement compris, et c'est sans doute ce que voulaient les auteurs du mémoire dont nous allons essayer de résumer le galimatias, mais sans oser affirmer l'exactitude parfaite de notre appréciation.

La montre se compose d'un corps de rouage servant à armer, par l'intermédiaire d'une roue de champ double, un remontoir à poids. En se débandant huit fois par minute, il conduit une roue de rencontre agissant sur des palettes en diamant. Leur forme est telle qu'il se produit de l'accélération dans la marche des grands arcs de vibration.

Comme ce moyen était insuffisant, Harrison ajouta à sa montre, au retour de la Jamaïque, le *clou à cycloïde*. Sa propriété est d'accélérer celles des vibrations qui produisent

Digitized by Google

un contact de plus longue durée entre la lame du spira et la tête du clou.

Quant à la compensation, elle est produite par la courbure ou le redressement de la lame bis-métallique par les changements de température. Ce compensateur raccourcit ou allonge la longueur agissante du spiral, en portant en avant ou en ramenant en arrière les deux goupilles entre lesquelles ce spiral joue.

Ces deux dernières dispositions prouvent qu'Harrison n'a pas même soupçonné les propriétés de l'isochronisme du spiral.

La montre de Harrison était travaillée avec soin ; les pivots roulaient dans des rubis percés, et leurs pointes reposaient sur des diamants.

C'est la première montre qui ait donné réellement les longitudes, et cependant on ne peut considérer son auteur comme le père de la chronométrie, car ce n'est pas lui qui a ouvert la voie où elle a marché jusqu'à présent.

Sa construction ne pouvait offrir de sécurité. En effet, les frottements de l'échappement étaient trop considérables. Le spiral, constamment dans un état de gêne, changeait perpétuellement de longueur et devait subir des adhérences variables entre les goupilles du compensateur et contre le clou à cycloïde ; etc.

En somme, et quoique le problème de la détermination des longitudes n'ait pas été résolu par Harrison, puisque ses dispositions et ses principes ont été abandonnés même par ses compatriotes, son travail n'en reste pas moins l'œuvre hors ligne d'un artiste fécond et remarquable.

CLAUDIUS SAUNIER.

(*A suivre.*)

Digitized by Google

MONTRE A REMONTOIR PAR LE PENDANT

Exécutée en 1806 par Ch. Oudin.

On lit dans le programme de l'exposition nationale de 1806 :

« M. *Oudin*, palais du Tribunat, n° 67, à Paris, trois « montres, dont l'une se monte par son propre poids, à « raison de l'oscillation que lui donne la marche de celui « qui la porte ; la seconde *a sa clef cachée dans le bouton* ; « la troisième indique le lever du soleil et celui de la lune. »

Et dans le compte rendu :

« M. Oudin a présenté deux montres : la première se « remonte par l'effet seul de l'agitation du *porter* ; la se- « conde représente le mois synodique et les phases de la « lune.

« Cet artiste paraît très-intelligent, et ses montres sont « exécutées avec beaucoup de perfection.

« Le jury en fait mention honorable. »

Quant à la montre ayant sa clef cachée dans le bouton, il n'en est fait mention en nul endroit du rapport. L'auteur l'avait-il retirée du concours ? Le jury l'avait-il examinée sans prendre garde au système caché de remontage ? Nous ne pouvons résoudre ces questions ; mais nous pouvons dire ce qu'était ce nouveau remontoir, grâce à l'obligeance de M. A. Charpentier, successeur de M. Oudin fils, et qui a bien voulu nous confier la montre susdite, revenue pour quelques jours dans ses mains.

La figure 2 (planche L) est un croquis du remontoir Oudin.

Digitized by Google

Une tige *b n* traverse le pendant de la boîte. Cette tige est terminée par un disque plein *a*, qui, lorsque la tige est enfoncée dans le pendant, se confond dans la boule qui surmonte ce dernier, et laisse seulement déborder un petit bouton *z*.

Un ressort *f*, en entrant dans des rainures, l'une vue en *c*, l'autre cachée par la queue du pendant, assure la position de la tige *b n*, dans deux cas : pendant le remontage, et quand le disque *a* est noyé dans sa boule.

Admettons ce dernier cas. Pour remonter la montre, il faut saisir avec une main, et entre deux ongles, le bouton *z* ; pendant que l'autre main presse, avec un doigt, sur le petit poussoir *p* ; celui-ci, en soulevant le ressort *f*, produit le dégagement de la tige de remontage. On la tire ensuite complétement en dehors et on la tourne entre les doigts comme une clef de montre.

Le petit coude qui termine cette tige en *b*, rencontrant alors, dans l'intérieur de la roue de champ *h*, un talon ou butoir qui fait corps avec cette roue, entraîne cette dernière dans son mouvement de rotation, qu'elle communique à l'arbre du barillet par l'intermédiaire des roues *g*, *f*, *k*.

La roue *h* est rivée sur un canon dont on voit le rebord en *h'*, et elle est tenue à frottement doux dans le pont *d*, dont la pate est fixée à vis sous la platine.

La montre étant remontée, on presse sur le petit bouton *p*, et l'on enfonce la clef *a*, qui se noie dans le pendant.

Toutes les parties de cette montre sont d'une belle exécution. Le système de remontoir, très-bien conservé, fonctionne comme aux premiers jours.

Digitized by Google

QUESTIONS POSÉES.— RÉPONSES.

RÉPONSES AUX QUESTIONS POSÉES A LA PAGE 50.

(Mois de février.)

TROISIÈME QUESTION.

Quelle serait la meilleure forme à donner au crochet de la virole du barillet et au trou du ressort, pour l'empêcher de se déchirer ou de casser?

De tout temps l'arrêtage employé dans les montres Lépine, pour préserver l'œil extérieur du ressort et son crochet, a été la préoccupation d'un bon nombre d'horlogers. Les uns ont voulu, à tout prix, le conserver en changeant sa forme ou en modifiant ses fonctions, et les autres ont cru pouvoir le supprimer complétement en cherchant le moyen d'attacher solidement le ressort à la virole du barillet. Mais, pour arriver à ces résultats, on a toujours percé la lame du ressort et formé un trou qui lui enlève une partie de sa force; puis on la fixe à la virole du barillet par un crochet trop faible pour supporter l'effort, souvent trop violent, imprimé à la montre lorsqu'elle est remontée.

La bride qui fut employée dans les premières montres Lépine, pour soulager l'effort du ressort sur le crochet, soit qu'elle ne remplissait pas complétement le but qu'on voulait atteindre, soit que son usage offrît trop de difficulté, a entièrement disparu, et les barillets qui en étaient pourvus n'en portent plus que les traces. La barette allongée de M. Boussard a eu le même sort, malgré l'empressement des principaux fabricants des Brenets, du Locle, de la Chaux-de-Fonds et de Besançon, à la mettre en pratique.

Digitized by Google

Aujourd'hui, la question est de nouveau agitée; on fait appel aux horlogers; des réponses ont déjà été faites, et, pour apporter ma pierre à l'édifice, je vais indiquer les moyens que j'emploie depuis longtemps avec avantage et sans difficulté.

Si une montre qui m'est présentée pour être réparée est dépourvue de son arrêtage; si le fond du barillet ou son couvercle n'ont plus la solidité convenable, ou que le possesseur de cette montre ne veuille pas faire la dépense d'un arrêtage établi dans de bonnes conditions, je prends les deux dispositions suivantes.

Première disposition.

Je soude au cuivre, sur le bout du ressort *o d*, fig. 1 (planche LI), une petite lame d'acier *a b*, provenant d'une lame de ressort de même force, et je la fais dépasser de chaque côté d'une largeur égale à l'épaisseur du fond et du couvercle du barillet, et puis je fais, dans le fond du barillet, à une distance de la virole égale à l'épaisseur de la lame du ressort, une ouverture convenable pour recevoir sans ballottement une des saillies *a' b'*, *a b*; faisant entrer l'autre saillie dans une petite entaille pratiquée dans le couvercle sur une circonférence égale à celle de l'ouverture du barillet. J'obtiens par ce moyen une sorte de bride fixée au ressort, d'une grande solidité et d'un usage très-facile. Cette bride, placée au-dessous de la lame, est amenée à suivre avec précision la virole du barillet. Pour que l'ouverture du fond du barillet soit proprement faite et d'une forme convenable, j'ai disposé pour cela un outil à œils de ressort, ayant un poinçon, juste de la largeur et de l'épaisseur de la bride du ressort.

Digitized by Google

Deuxième disposition.

Si le crochet de la virole est solide et bien conditionné, je fais rougir par le bout la lame du ressort, que je replie ensuite sur elle-même (figure 2). Après, je soude au cuivre les deux parties qui se recouvrent, et enfin je perce un trou dans la partie doublée, d'où il s'ensuit que la résistance de l'œil du ressort se trouve augmentée de moitié.

RACAPÉ,
Horloger à Rennes.

Sur la même question, un autre de nos abonnés nous écrit :

« Je demande la liberté de répondre à M. A. Le Roy en le priant de me dire s'il a exécuté son système de crochet ou s'il est resté à l'état de dessin.

« Son crochet me paraît très-bon pour un barillet de pendule, où la virole a de l'épaisseur ; mais dans une montre même assez haute, combien de temps faudra-t-il pour le faire et pour accrocher le ressort ? En outre, l'exécution de ce crochet n'est pas facile dans la plupart des montres où la virole est mince. Je trouve que le crochet ordinaire sera beaucoup plus fort, prendra une moindre place et ne se décrochera pas plus tôt, si l'on a la précaution, au lieu de percer son trou vis-à-vis du centre, de l'incliner dans le sens dans lequel il doit accrocher. »

CH. KREMPEL.

SUR LA SUPPRESSION DES ARRÊTAGES.

M. Krempel ajoute à sa communication une observation pleine d'intérêt :

« Il a remarqué bien souvent que, dans les montres sans « arrêtages, le ressort a perdu sa force, et quand on l'ôte

Digitized by Google

« du barillet, il ne se développe pas comme celui d'une « montre pourvue d'arrêtage. »

Si de nombreuses observations établissent ce fait comme le cas le plus général, il en résulterait que la suppression des arrêtages aurait de l'influence sur la marche de certaines montres, celles qui sont sensibles aux différences de forces motrices.

Nous enregistrerons avec empressement les communications qui nous viendront sur ce sujet.

EXTRAITS DES JOURNAUX SCIENTIFIQUES OU INDUSTRIELS.

ALLIAGES DE ZINC, D'ÉTAIN ET DE PLOMB,

Par J. W. Slater.

Les alliages suivants de zinc, d'étain et de plomb ont été composés et étudiés sous ma direction, par l'un de mes élèves, M. W. Sharman.

(*a*) étain, 16 parties.	(*b*) étain, 16 parties.
zinc, 4	zinc, 3
plomb, 4	plomb, 3

Ces alliages paraissent posséder des propriétés très-importantes, qui doivent les faire préférer aux différentes compositions actuellement en usage et telles que le métal anglais, le métal blanc et l'étain.

On peut les réduire en lames et les emboutir avec facilité, et ils conviennent parfaitement pour en faire des couvercles, des encriers, etc.

Dans la préparation de ces alliages, qui diffèrent de tous les composés analogues, surtout en ce qu'ils contiennent une plus grande quantité de zinc, on doit prendre les précautions suivantes :

Digitized by Google

On fond d'abord le zinc à une température aussi basse que possible, on ajoute ensuite l'étain, puis le plomb. Le tout est bien brassé avec un bâton de bois vert, afin d'obtenir un mélange parfait, et pour empêcher l'oxydation on recouvrira d'une légère couche de borax avec un peu de résine. L'opération doit être conduite lentement, et on évitera avec soin tout excès de température.

Les proportions des différents métaux peuvent être modifiées suivant la qualité qu'on voudra donner à l'alliage. Si l'on désire avoir moins de ductilité, on augmentera la quantité de zinc, et au contraire, pour obtenir une plus grande malléabilité et une teinte plus vive, on ajoutera de l'étain.

Ces métaux étant assez fusibles, il faudra prendre une soudure convenable.

Ils conservent leur éclat métallique tout aussi longtemps que les autres compositions analogues, et ils coûtent beaucoup moins.

ÉTIRAGE EN FILS DE L'ALUMINIUM.

On est arrivé assez promptement à forger l'aluminium, à le limer, à le laminer, à le repousser, à le burriner, à le souder, à lui donner, en un mot, la plupart des façons usitées dans l'orfévrerie et la bijouterie. Une seule façon restait à trouver : l'étirage en fils fins.

Tous les efforts avaient échoué, et le peu de densité du métal semblait s'opposer absolument à leur succès ; l'étirage le désorganisait, les molécules en contact avec la filière se séparaient du reste ; le fil devenait friable comme verre. Cependant un chercheur ingénieux et persévérant a surmonté ces difficultés insurmontables. C'est ce qu'atteste

Digitized by Google

l'exhibition faite, il y a quelque temps, au Cercle de la presse scientifique, de fils d'aluminium de divers degrés de finesse et d'une multitude d'objets de passementerie fabriqués avec ces fils : épaulettes, broderies, tissus, coiffures féminines mêlées de soie, ornées de perles et de fleurs.

Auprès de ces produits on avait mis les lingots d'où on les tire. Ce sont des baguettes longues d'un mètre, et d'un diamètre de 12 millimètres, fournies par une des usines (celle de Nanterre) qui traitent le minerai d'aluminium d'après la méthode de l'éminent chimiste M. Ste-Claire-Deville. Avec ces lingots M. Garapon fait des fils dont les derniers numéros ont la finesse d'un cheveu et une longueur de quelques centaines de kilomètres.

La variété et la perfection de ces ouvrages ne permettent pas de douter que les procédés auxquels ils sont dus ne soient arrivés à l'état manufacturier, et, en effet, M. Garapon pratique la tréfilerie d'aluminium d'une manière réellement industrielle. A longueur égale, les fils d'aluminium sont 60 p. 100 moins chers que ceux d'argent.

Aussitôt qu'il a été possible d'obtenir des fils d'aluminium assez fins, des horlogers ont eu l'idée d'employer ces fils à fabriquer des spiraux de montres. Nous espérons pouvoir assez promptement rendre compte de ces premiers essais.

M. PICAULT ET L'ACIER FRÉMY.

Le *Cosmos* rapporte qu'un des premiers couteliers de Paris, M. Picault, ayant demandé à M. Frémy une certaine quantité de ses aciers pour les transformer en outils, ce qui est le meilleur moyen d'en apprécier les qualités, le savant chimiste lui a remis deux sortes d'échantillons; les

Digitized by Google

uns provenant de fer préparé au coke, les autres de fer préparé au coke et au charbon de bois, qui ont été transformés en ciseaux, en couteaux et en rasoirs. Les deux sortes ont donné d'excellents produits, mais la seconde est naturellement supérieure à la première. M. Picault déclare qu'il ne ferait pas de meilleurs outils avec les aciers anglais.

DE L'INFLUENCE DU MAGNÉTISME SUR LA MARCHE DES CHRONOMÈTRES.

En parcourant les bulletins des marches des chronomètres qui ont navigué, on remarque encore assez souvent de brusques variations que rien en apparence n'explique, surtout quand ces variations sont restées sans influence sur la marche ultérieure de la pièce.

Il est à présumer que le magnétisme n'est pas étranger à ces effets, si ce n'est à lui seul qu'on doive les attribuer.

Le globe de la terre n'étant qu'un vaste aimant qui exerce une action continuelle sur toutes les substances qui contiennent du magnétisme, sous cette action de notre globe, tous les corps magnétiques peuvent devenir de véritables aimants, mais des aimants dont les pôles sont mobiles, c'est-à-dire qu'ils éprouvent des déplacements dans l'intérieur de leur substance *par le changement de position des corps*. Cet effet d'aimantation peut être simplement momentané.

Les vaisseaux portant de grandes masses de fer, les unes fixes, les autres mobiles, telles que canons, ancres, chaînes, etc., ces masses exercent une action considérable sur la boussole, et nous verrons tout à l'heure quelle est l'influence qu'on leur attribue sur les chronomètres.

La boussole peut être déviée : 1° par la décomposition

Digitized by Google

du fluide qu'elle excite elle-même dans les substances magnétiques ; 2° par l'état magnétique permanent que ces substances peuvent avoir en vertu de leur force coercitive ; 3° par l'état magnétique passager qu'elles prennent sous l'influence de l'aimant terrestre.

Il en résulte que, dans un certain nombre de cas, la boussole, quand elle est embarquée, éprouve une déviation qu'elle n'éprouvait pas à terre, ce qui peut être constaté par deux observateurs, munis des instruments nécessaires, l'un à terre, l'autre sur le vaisseau; et tous les deux, bien entendu, en vue l'un de l'autre.

Or, cette différence dans les indications de la boussole a son analogie dans la différence qui se produit fréquemment entre la marche d'un chronomètre à terre et la marche du même chronomètre quand il est à bord d'un vaisseau.

Cette différence de marche est attribuée par quelques horlogers au peu de précaution qu'apportent les marins dans le transport des chronomètres. Sans doute, il a dû arriver plus d'une fois que de violentes secousses données à un chronomètre ont eu pour résultat une altération dans sa marche ; mais, dans le plus grand nombre des cas, la différence dont nous avons parlé paraît devoir être attribuée aux mêmes causes qui produisent les variations de la boussole.

« Plusieurs marins, habiles observateurs, dit M. Pouillet, ont remarqué que leurs chronomètres n'avaient pas la même marche à bord et sur le rivage. Les différences s'élèvent quelquefois de 5" à 10" par jour. On conçoit de quelle importance est ce phénomène, puisque toute l'exactitude des observations nautiques et géographiques que l'on peut faire à la mer est dépendante de l'exactitude avec

Digitized by Google

laquelle on mesure le temps. Les chronomètres ayant dans leur construction plusieurs pièces d'acier, et surtout des pièces mobiles qui sont emportées par le balancier, il est naturel de supposer qu'ils sont par là soumis aux influences magnétiques. En effet, la proximité d'un aimant suffit pour altérer leur marche ; de nombreuses expériences en ont donné la preuve, et l'on a reconnu aussi que des masses de fer doux, aimantées par la terre, produisent le même phénomène. Sur un vaisseau, c'est donc la même cause qui dévie la boussole et qui trouble la marche des chronomètres : aussi a-t-on essayé de la neutraliser dans les deux cas par le même moyen ; mais, pour les chronomètres, ce qu'il y a jusqu'à présent de meilleur à faire, c'est de les tenir au même lieu, dans la même position, et le plus loin qu'il soit possible de toute substance magnétique. »

Nous avons rapporté dans notre deuxième volume les expériences d'Arnold et Dent, les observations de M. Vissière et une note de l'*Annuaire du Bureau des longitudes* concernant ce sujet, et qui dans leur ensemble tendraient à faire admettre que le magnétisme peut être la cause de variations brusques dans la marche d'un chronomètre ; variations qui cesseraient de se produire aussitôt que cesserait l'action de la cause qui les a fait naître.

Dans notre troisième volume, nous avons également rapporté les expériences de MM. Delamarche et Ploix, qui infirmeraient, du moins en partie, l'opinion basée sur les précédentes observations que le magnétisme pourrait déterminer des variations de marche s'élevant à plusieurs secondes. On aurait, selon ces messieurs, fait la part trop forte au magnétisme.

Comme on le voit, la question n'est pas vidée, et s'il n'est pas possible de douter de l'influence magnétique sur

Digitized by Google

les chronomètres, nous ne savons encore rien de positif sur la valeur de cette influence et sur les causes étrangères qui peuvent l'atténuer ou augmenter son effet. C'est un champ qui appelle de nouvelles investigations.

Nous commencerons sous peu la publication du mémoire publié sur la matière par M. Ansart Deusy.

VARIÉTÉS.

NOTICES HISTORIQUES SUR LES PRINCIPALES FABRIQUES D'HORLOGERIE.

LA VALLÉE DU LAC DE JOUX.

(Suite.)

« Ils envoyèrent la réponse dont je viens de rapporter la substance avec une copie de leur règlement, en vue de faire connaître qu'ils ne cherchaient pas à introduire des abus, comme ils en étaient accusés indirectement dans la représentation dont on a parlé, et en attendant le résultat de cette affaire, cette société continua à suivre son règlement et à s'augmenter peu à peu, par l'introduction de quelques nouveaux maîtres.

« Les choses ayant resté dans cet état jusqu'au mois de septembre de l'année 1755, la société étant alors assemblée, il y fut mis en délibération que n'y ayant eu aucun ordre de LL. EE. à l'occasion de la requête des maîtrises du pays et de la réponse qu'on y avait faite, il pourrait arriver que ces maîtrises retourneraient à la charge et, suivant l'octroi de l'an 1749, pourraient obliger la société à former une maîtrise entièrement conforme aux leurs.....; qu'il importait, pour le bien général de la Vallée, de ne pas

Digitized by Google

Fig. 1.

Fig. 2.

Imp. Dravi et Bouteillier, r. Dauphine St André, 11

Digitized by Google

assujettir à des règles trop pénibles les jeunes gens qui voudraient se vouer à cette profession, d'autant que leur situation était bien différente de celle des habitants de la plaine.

« Toutes ces raisons et d'autres, engagèrent la société à décider que l'on dresserait une maîtrise particulière pour la Vallée, dont les articles seraient bien moins onéreux que ceux des maîtrises du pays, principalement pour le terme des *apprentissages* et *compagnonnages*, et qu'on en demanderait au plus tôt l'approbation.

« Cette résolution fut exécutée au mois de novembre sécutif, par l'envoi d'un député, qui, ayant présenté à LL. EE. le règlement de cette nouvelle maîtrise, fut envoyé à paraître devant l'illustre Conseil de commerce pour en faire l'examen. La chose ayant été mise en commission, et celle-ci ayant fait quelques changements et augmentations à ce règlement, et considéré que, s'il était approuvé, il convenait d'y assujettir les villages limitrophes de la Vallée, puisque Leurs Excellences, en accordant une faveur à ces habitants des montagnes, verraient avec plaisir que leurs voisins, situés à peu près de même, pussent en profiter; c'est pourquoi ils trouvèrent bon de mettre dans la dépendance de cette maîtrise, non-seulement les trois communautés de la Vallée, mais aussi celles de Vallorbes, Vaulion, Juriens et Lapraz. Ils donnèrent ensuite congé au député, en lui disant que, dès que cette affaire aurait passé, le tout serait envoyé au seigneur baillif de Romainmôtier, pour le faire parvenir aux horlogers. Ils furent longtemps en suspens sur le succès qu'ils en attendaient; ce règlement de maîtrise ne leur parvint qu'au mois de septembre de l'année 1756, quoiqu'il eût déjà été approuvé le 10 mars précédent.

« Ces horlogers ayant reçu leur règlement, s'assemblè-

Digitized by Google

rent pour l'examiner et pour régler les frais, au paiement desquels ils employèrent le petit fonds qu'ils avaient déjà commencé; ils prirent aussi les mesures nécessaires pour le faire exécuter. Tout cela fortifia encore leur zèle pour l'avancement de cette profession, qui continua à se répandre de plus en plus dans la communauté du Chenit, et commença dès lors à pénétrer dans celles du Lieu et de l'Abbaye.

« Nonobstant la bonne intention de ces horlogers dans l'obtention de cette maîtrise, et l'équité des motifs qui les avaient engagés à la demander, leur démarche fut envisagée, par la plupart des communes intéressées, sur un tout autre point de vue. Celles du Lieu, de l'Abbaye et de Vallorbes, entre autres, s'associèrent pour lever l'étendard conte la tyrannie, et pour faire repentir les horlogers du Chenit de la hardiesse qu'ils avaient eue de tromper LL. EE., en empruntant les noms de diverses communautés, sans leur aveu et même à leur insu, et cela dans la vue de dominer sur elles; mais le seigneur baillif, mieux instruit sur cette question que ces communautés, ne daigna pas seulement écouter ces représentations, ni accorder son sceau à la requête que ces communes se proposaient d'adresser à LL. EE. sur cet objet; ainsi, toutes ces menaces ne produisirent pas beaucoup d'effet, et ces horlogers étant tranquilles à cet égard, ne songèrent qu'à faire fleurir leur profession, en donnant tous leurs soins pour que tous les articles de leur nouveau règlement de maîtrise fussent observés avec la plus scrupuleuse exactitude.

« Au bout de quelques années, l'expérience apprit à ces horlogers combien cette maîtrise avait apporté d'utilité dans la Vallée; ils remarquaient avec plaisir que, depuis son

Digitized by Google

établissement, les jeunes gens qui s'étaient voués à cet art, avaient fait paraître beaucoup d'émulation pour s'y perfectionner, afin de produire des chefs-d'œuvre qui leur fissent honneur, et que, en général, les ouvrages qui se fabriquaient dans la Vallée acquéraient de jour en jour plus de réputation dans l'étranger, et particulièrement à Genève, où il s'en faisait le plus grand débit.

« Mais, si d'un côté, ces horlogers eurent cette satisfaction, de l'autre, ils eurent le déplaisir de voir que cette profession commençait à se répandre dans différents endroits du pays, où l'on ne suivait d'autre règle que celle de l'intérêt particulier de quelques maîtres, qui prenaient, pour un petit terme, autant d'apprentis qu'ils pouvaient en trouver, dont ils recevaient beaucoup d'argent, ce qui commençait à former, dans ces endroits, une pépinière de mauvais ouvriers qui s'érigeraient en maîtres à leur tour, pendant qu'ils n'auraient qu'une légère teinture de cette profession, d'où ils prévoyaient que, tôt ou tard, il n'en pourraient résulter qu'un grand préjudice. Ils auraient fort souhaité de pouvoir remédier à tous ces abus; mais la chose n'était pas en leur pouvoir. Cependant, après avoir réfléchi sur tout cela, il prirent, en l'année 1769, le parti d'en écrire aux autres maîtrises, en leur proposant de se joindre à eux pour solliciter une maîtrise générale pour tout le pays, dont les règles fussent émanées de LL. EE., comme une loi d'État, ainsi que cela a lieu, en Angleterre, pour toutes les professions. Ces maîtrises entrèrent tout de suite dans cette idée; mais, lorsqu'il fut question d'y travailler, elles se rebutèrent, soit par la difficulté de l'entreprise, soit par la crainte des frais qu'il aurait été nécessaire de supporter pour se consulter ensemble pour compiler ces règles.

« Les années suivantes, la maîtrise eut encore d'autres

Digitized by Google

désagréments : elle se vit obligée de soutenir des difficultés avec deux horlogers de Vallorbes, qui s'établirent chez eux sans vouloir suivre d'autres règles que celles de leur caprice. La maîtrise commença par les sommer amicalement de se conformer aux règles; mais, s'y étant réfusés, la chose fut porté devant le magnifique seigneur baillif de Romainmotier, qui les condamna à souscrire à ce que la maîtrise exigeait d'eux ; néanmoins ils continuèrent à vivre dans l'indépendance, ce qui donna lieu à une seconde comparaissance par devant ledit seigneur baillif, où ils furent derechef condamnés.

« La commune de Vallorbes prit là-dessus fait et cause en main, tout en se promettant de faire connaître à cette maîtrise qu'elle n'avait rien à commander chez elle ; cependant elle fut encore condamnée, et éconduite de l'appel qu'elle avait voulu interjeter sur cette sentence. Malgré tout cela, ces altercations ne furent rien moins qu'avantageuses à la maîtrise, qui supporta bien des dépenses, à ces divers égards, en particulier vis-à-vis d'un de ces horlogers qui, par sa mauvaise conduite, s'était mis hors d'état de rembourser les frais qu'il avait occasionnés et qui furent perdus pour la maîtrise.

« Sur ces entrefaites, les horlogers de la Vallée apprirent que la ville de Lausanne avait obtenu de LL. EE. une dispense de suivre les règlements de la maîtrise de son bailliage, privilége, si l'on peut le nommer tel, qu'avait déjà obtenu, quelque temps auparavant, la ville de Morges, et que celle de Rolle sollicitait actuellement. Toutes ces circonstances réunies donnèrent auxdits horlogers de la Vallée, matière à beaucoup de réflexions, qui aboutirent à mettre en question si eux ne devraient pas en agir aussi de même. Cette proposition ayant passé, à une grande majorité de voix dans une de leurs assemblées, ils prirent,

Digitized by Google

en conséquence, les mesures pour demander aussi l'abolition de leur maîtrise, qui fut accordée par arrêt de LL. EE. du 6 mars 1776, ce qui mit fin à un établissement qu'ils avaient cru jusqu'alors fort avantageux. »

Ces citations, que nous n'avons pas voulu tronquer, quoiqu'elles soient un peu longues, mettent en évidence les inconvénients et les avantages qui résultaient de l'ancien régime des maîtrises, régime dont aujourd'hui un trop grand nombre d'horlogers rêvent volontiers, et avec complaisance, le retour.

La somme des inconvénients dépassait celle des avantages; et la Vallée du lac de Joux ne s'est pas mal trouvée de la suppression de sa maîtrise qui, ainsi qu'on vient de le voir, eut lieu une douzaine d'années avant que la Révolution eût fait table rase chez nous de toutes les réglementations des métiers.

Entre les maîtrises, comme entre les individus, s'agitaient d'ardentes rivalités; l'intérêt général était en sous-ordre, et l'intérêt de la maîtrise primait tout. Les anciennes s'endormaient dans leurs priviléges, étouffaient d'une main jalouse les maîtrises naissantes, ou les soumettaient à des règlements peu faits pour aider au progrès.

Un grand bien résultait de l'existence de la maîtrise, quand le corps des maîtres était composé d'horlogers probes et capables. Elle donnait à l'individu plus d'importance, un sentiment de dignité et de solidarité qui l'empêchait de laisser dépérir dans ses mains les bonnes traditions. Au début il en était souvent ainsi; puis l'habitude du privilége finissait par tout gâter, et amenait le mercantilisme et les basses jalousies des brouillons et des incapables.

Ce fait général établi, il est de toute justice de reconnaître ici que l'état aujourd'hui si florissant de la Vallée

Digitized by Google

est dû en grande partie à son premier corps de maîtres ; à la société qu'ils formèrent entre eux ; à l'esprit de suite et d'émulation qui en fut le résultat et qui anima les premiers successeurs.

Avis aux fabriques en danger de péricliter.

CLAUDIUS SAUNIER.

(*La fin prochainement.*)

BIBLIOGRAPHIE.

Nous reviendrons sur les différents ouvrages que nous ne pouvons qu'annoncer aujourd'hui.

MANUEL DE TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE,

Par M. L. BREGUET, horloger, membre du bureau des longitudes, etc., 4e édition, revue, corrigée et augmentée, orné de 80 gravures sur bois, placées dans le texte, et de 4 planches gravées sur acier, 1 vol. in-18 de 252 pages.

Au Bureau de la Revue chronométrique. 3f. 00
Envoyé franco par la poste. . . . . 3 . 50

LES MONTRES SANS CLEF,

Ou se remontant et se remettant à l'heure sans clef ; origine de ces montres ; avantages et inconvénients comparés ; description des différents systèmes ; principes de construction, etc., etc.

Par M. Adrien PHILIPPE,
De la maison Patek, Philippe et comp., de Genève.

Chez Lacroix, quai Malaquais, 15, à Paris.

L'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL,

Revue scientifique et industrielle,

Par M. Charles GAUMONT.

Abonnement d'un an. . . . . 10 f.
— Six mois. 5
Pour l'étranger, le port en plus.
Bureau du journal : rue Levisse, 26 bis, Paris.

HYGIÈNE DE LA VUE,

Par M. Arthur CHEVALIER, ingénieur-opticien.

2e édit., enrichie de 77 dessins et de 3 planch. coloriées.
Chez l'auteur, Palais-Royal, 158, Galerie de Valois, Paris.

Digitized by Google

A NOS ABONNÉS.

Notre 4e volume comprend les années 1862 et 1863. Ce volume renfermera le compte rendu, accompagné de dessins, de l'exposition de 1862, commençant au prochain numéro ; la suite de l'histoire de la chronométrie ; les relevés des marches des chronomètres du Dépôt de la marine ; enfin, la publication des brevets pris en horlogerie, etc., etc. Cette dernière publication, d'un grand intérêt, nous oblige à un travail considérable et onéreux. Nous espérons que les horlogers nous tiendront compte des sacrifices que nous faisons pour que notre profession soit représentée dans la presse industrielle par un organe sérieux et utile.

Nous prions ceux de nos abonnés qui nous font d'habitude tenir directement le prix de leur abonnement, de le faire le plus tôt possible, pour éviter des retards dans l'envoi du journal.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES HORLOGERS.

SÉANCE PUBLIQUE DU 21 DÉCEMBRE 1862,

Présidée par M. BREGUET.

Programme de la séance.

Ouverture par M. le Président.

Échappement et combinaison de sonnerie de M. MARCHIVE.

Coup d'œil sur l'horlogerie anglaise en 1862, M. BROWN.

Rapport sur la méthode de calcul des rouages de M. Brocot. M. ROBERT.

Diergraphe, instrument de contrôle mécanique universel. M. PRADEL.

Optique et quelques-uns de ses rapports avec l'horlogerie. M. A. CHEVALIER.

Nouvelle machine à transport diminuant considérablement la résistance de la traction. M. GUILMET.

Digitized by Google

Échappements et aperçus sur la théorie du pendule. M. Fleury.
Notice sur les anciennes corporations industrielles. M. C. Saunier.
Nouvelle pile de M. Vérité.
Remise à l'heure électrique des pendules à sonnerie et télégraphe électrique. M. Breguet.
Les montres sans clefs ; aperçu sur un travail de M. Philippe de Genève. M. Redier.
Appareils et méthode pour prendre l'heure, le jour au soleil et la nuit par les étoiles. M. Robert.

EXPOSITION D'HORLOGERIE.

L'obligeance des exposants parisiens à Londres a permis à la Société des horlogers de réunir dans le local où se tient la séance ci-dessus annoncée les principales pièces d'horlogerie qui ont paru à l'exposition de 1862. Ces pièces ont pu être examinées à l'issue de la séance par les assistants et, le lendemain lundi, de midi à trois heures.

(Le compte rendu de l'exposition de 1862 contiendra une description étendue de ces divers objets.)

La séance est ouverte à une heure et demie par M. le président.

Il donne la parole au secrétaire général, qui expose ainsi l'objet principal de la réunion :

« Messieurs,

« La séance du mois de janvier étant d'ordinaire celle qui précède les élections des membres du Conseil dont le mandat arrive à terme, le compte rendu des travaux de l'année et la distribution des récompenses, s'il y a lieu d'en accorder, ont été renvoyés à cette prochaine séance.

« Celle d'aujourd'hui a pour objet particulier de mettre sous les yeux des horlogers de Paris, qui n'ont pu faire le

Digitized by Google

voyage de Londres, les principaux produits d'horlogerie française, figurant à l'exposition de 1862.

« Le but a été incomplétement atteint par suite des retards imprévus subits par la plupart des envois de Londres; retards qu'on ne saurait imputer aux exposants; car, nous avons rencontré chez la plupart d'entre eux, et nous sommes heureux de le reconnaître ici, beaucoup de bonne volonté à concourir à notre petite exposition de famille. Il ne nous était pas possible de la retarder davantage, la proximité des fêtes d'une fin d'année, et l'activité des transactions commerciales de l'époque où nous arrivons, nous enlevait complétement cette faculté.

« Malgré ces circonstances défavorables, la tentative a été heureuse. Pour la qualité et pour le nombre, les pièces d'horlogerie ici réunies, soutiendront dignement l'honneur de l'industrie française. Et cette tentative nous montre, par l'évidence, qu'une petite exhibition spéciale et annuelle, destinée à constater les progrès, ou les errements de l'industrie chronométrique, serait une utile innovation, et à laquelle ne ferait pas défaut le concours intelligent et empressé de nos constructeurs. »

Une affirmation, vivement exprimée dans toutes les parties de l'assemblée, a suffisamment fait voir que la pensée de cette exposition, réalisée pour la première fois aujourd'hui, répond à un besoin de confraternité industrielle et de progrès national.

M. le président, a moralement par son appui, puis matériellement ensuite coopéré à la réussite de cet essai, par l'envoi de trois montres d'une exécution excessivement remarquable, ainsi que l'ont pu constater tous les horlogers qui les ont examinées à l'issue de la séance (et lendemain).

Digitized by Google

(Ces trois montres sont celles dont il a été question plus haut.)

— Se levant du fauteuil de la présidence, M. Henri Robert s'empresse d'ajouter :

« Non-seulement le nom Breguet tient toujours dans l'esprit des horlogers cette position unique qu'il occupe depuis longtemps ; mais il a grandi sous le chef actuel ; qui a rempli dignement la tâche attachée au noble héritage qui lui était échu, et a réalisé tout ce qu'on devait attendre de lui, en se plaçant à la tête de la télégraphie électrique, cette merveille de notre époque. »

Ce peu de paroles, prononcées spontanément, expriment si bien les sentiments de l'assemblée pour M. Breguet, qu'il est couvert d'applaudissements.

— M. Marchive présente et décrit une fourchette de pendule, dite *brisée*, un échappement et une disposition de sonnerie qui lui appartiennent.

Ces diverses inventions seraient difficilement comprises si un dessin n'accompagnait la description. On trouvera l'un et l'autre dans le corps du journal.

(*La suite au numéro prochain.*)

L'HORLOGERIE ÉLECTRIQUE.

(Cinquième article.)

Pour mieux faire comprendre les effets que produit le passage d'un courant à proximité d'une aiguille aimantée, j'ai cru utile de construire l'instrument qui nous occupe et dont je n'avais aucunement parlé jusqu'à présent. Je suppose que, quand ces effets seront bien connus et bien

Digitized by Google

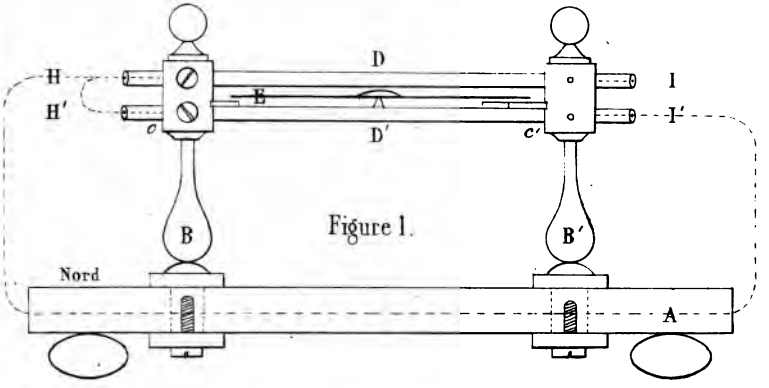


Figure 1.

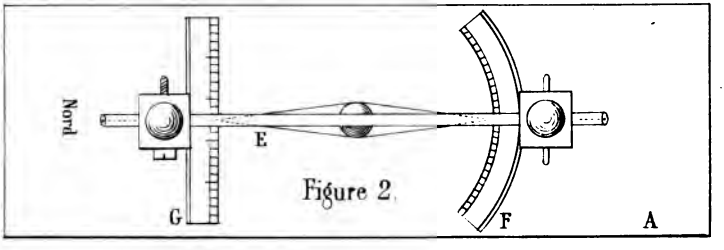


Figure 2.

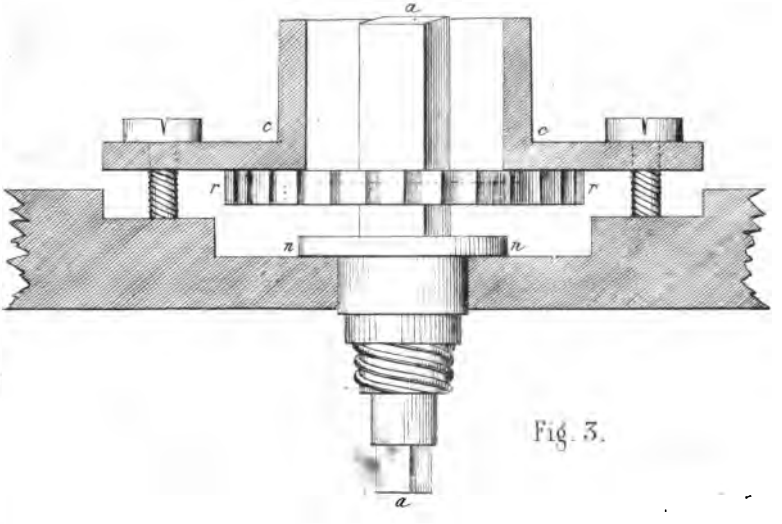
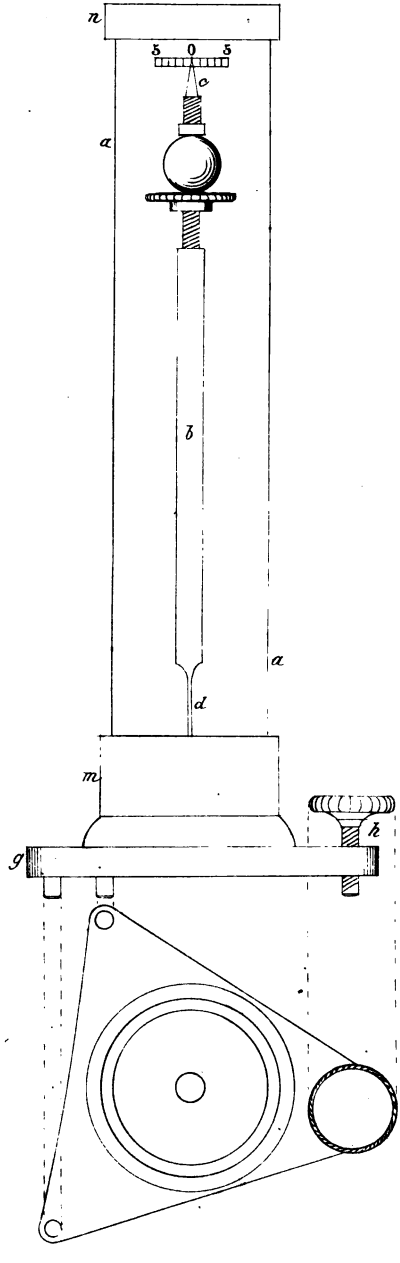


Fig. 3.

Imp. Dion et Boutelleau, rue Paule St André des Arts

Digitized by Google

Digitized by Google



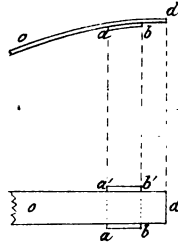


Fig. 1.

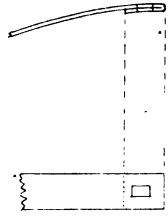


Fig. 2.

Fig. 3.

Digitized by Google

Digitized by Google

compris des lecteurs, ceux-ci pourront se rendre compte plus facilement des effets du galvanomètre, qui n'en sont que la reproduction multipliée indéfiniment. Effectivement, c'est cette multiplicité d'actions simultanées sur l'aiguille aimantée qui devient une des causes principales de la grande sensibilité du galvanomètre, et qui le rend capable d'indiquer la présence du plus faible courant électrique.

Pour se servir avec avantage de l'instrument que j'ai décrit, il faut commencer par l'orienter et le disposer convenablement. Nous savons que son aiguille, une fois aimanté et mise en place, se dirigera constamment vers le nord : or, quand elle sera devenue à peu près immobile, il faudra faire tourner l'instrument lentement sur lui-même, jusqu'à ce que les deux tringles de cuivre D et D′ se trouvent placées bien parallèlement avec l'aiguille, comme la représente la figure 2e (Pl. XLVIII) ; en ayant soin de le tourner de façon que la partie de l'instrument sur laquelle est fixée la colonnette B soit dirigée vers le nord ; sans cette précaution, l'ordre des effets que je vais décrire se trouverait renversé. Pour plus de simplicité, on pourrait écrire *nord* sur le côté que j'indique. C'est quand il sera dans cette position que les expériences pourront être faites avec succès. La première va consister à faire passer un courant d'abord dans la tringle D placée au-dessus de l'aiguille ; il suffira pour cela, quand on sera en possession d'une pile, de fixer à chacun de ses pôles environ un mètre du fil *électrique* dont j'ai parlé. Comme je dois, dans la troisième partie, indiquer les précautions à prendre pour bien assurer les contacts, on pourra se contenter, pour le moment, de dénuder simplement quelques centimètres de ce fil, en enlevant la soie ou le coton dont il est recouvert, afin de mettre l'extrémité de chaque bout en contact métallique avec les pôles de la pile.

Digitized by Google

Ce contact s'opère bien simplement, en enroulant la partie dénudée autour de chacun des pôles. Les deux autres extrémités restées libres de ces deux fils seront également dénudées, et serviront à diriger le courant de diverses manières et en divers sens dans les tringles D et D'. Je suppose maintenant l'instrument orienté et disposé ainsi que je l'ai dit plus haut ; je suppose également l'expérimentateur tenant dans sa main droite le fil représentant le pôle +, qui doit être celui relié au cuivre de la pile, et dans sa main gauche le fil représentant le pôle —, lequel, conséquemment, sera relié au zinc. Je suppose encore qu'il introduise en I l'extrémité dénudée du fil + dans le trou pratiqué dans la tringle D. Cette tringle, mise en contact direct avec le pôle + de la pile, par l'intermédiaire du fil, ne sera elle-même que la prolongation de ce fil. Cependant aucun mouvement ne sera encore communiqué à l'aiguille aimantée ; mais, si l'on introduit en H l'extrémité du fil — dans l'intérieur du trou pratiqué dans la même tringle D, les choses ne se passeront plus de même ; car, alors, le circuit sera fermé ; c'est-à-dire que le pôle + de la pile sera relié métalliquement, sans solution de continuité, avec le pôle — par l'intermédiaire des deux fils *électriques* et par la tringle D, qui fera elle-même partie du circuit. L'électricité *engendrée* à l'un des pôles de la pile parcourra ce circuit, quelle qu'en soit la longueur, pour venir être *neutralisée* par l'autre pôle (1). En conséquence, la tringle D sera traversée par le courant,

(1) Je ferai remarquer ici que cette explication de la cause qui peut déterminer l'électricité à circuler au travers ou le long d'un fil métallique est chez moi le résultat d'une conviction, sans que cependant elle soit assez démontrée pour n'être pas, jusqu'à plus complète certitude, une simple hypothèse de ma part.

Digitized by Google

et ce courant, passant au-dessus et à proximité de l'aiguille aimantée, la fera dévier immédiatement d'une quantité plus ou moins grande, selon que la pile dont on fera usage sera elle-même plus ou moins active ; cette déviation se traduira par le plus ou moins grand nombre de degrés que l'aiguille aura parcouru, soit sur la portion du cercle F, soit sur le fragment de mètre G ; elle restera stationnaire tout le temps que le circuit ne sera pas rompu, et elle indiquerait toujours le même nombre de degrés si la pile conservait toujours la même énergie, mais, si l'on venait à rompre le circuit sur un point quelconque de sa longueur, immédiatement l'aiguille abandonnerait cette position et reprendrait, après avoir fait un certain nombre d'oscillations, sa position première.

J'engage l'expérimentateur, s'il veut se familiariser avec cet effet, à répéter plusieurs fois de suite la même expérience avant de passer à une autre. Ainsi, il pourra ôter alternativement de l'un des trous percés dans la tringle D tantôt le pôle +, tantôt le pôle —, pour se bien convaincre que le même effet se produit constamment sur l'aiguille et que sa déviation a toujours lieu dans le même sens.

Pour la deuxième expérience, on fera encore passer ce même courant dans la même tringle D ; mais, cette fois, en le dirigeant en sens inverse. On a sans doute déjà compris qu'il suffit seulement pour cela d'intervertir l'introduction des fils dans la tringle D, c'est-à-dire d'introduire en I le pôle — et en H le pôle + ; l'aiguille déviera encore de la même quantité de degrés que dans l'expérience précédente, mais avec cette différence bien remarquable que cette fois sa déviation se fera de droite à gauche, tandis qu'elle avait lieu de gauche à droite quand le courant traversait la tige D dans la direction contraire. De ces deux premières expé-

Digitized by Google

riences, ne doit-on pas conclure que l'électricité circule réellement dans le fil métallique reliant les deux pôles de la pile? C'est là, du reste, l'opinion la plus accréditée. En effet, s'il en était autrement, et que l'électricité fût à l'état statique dans le circuit, il deviendrait difficile d'expliquer aussi facilement comment l'aiguille aimantée subit des déviations en sens opposés. Cependant ne pourrait-on pas avancer avec quelque apparence de raison qu'en l'absence de courant, le métal formant le circuit est influencé de façon que chaque molécule se trouve alternativement électrisée négativement d'un côté et positivement de l'autre, selon que les extrémités du circuit seraient mises en contact avec l'un ou l'autre pôle de la pile?

Cette disposition moléculaire serait-elle plus surprenante que celle qui s'opère sur l'acier de notre aiguille, quand on procède à son aimantation? Puisque, par la manière d'aimanter, on peut faire en sorte que l'une des extrémités de cette même aiguille indique à volonté, soit le nord, soit le sud, on est en droit de supposer encore, avec apparence de raison, que les molécules de l'acier composant notre aiguille peuvent, après que cette dernière a été aimantée, avoir une entière analogie avec celles composant un circuit traversé par un courant, on en tirerait cette autre conclusion que l'électricité et le magnétisme sont des parents peu éloignés.

Le doute que je parais émettre sur l'existence d'un courant a pour but de faire entrevoir aux jeunes artistes qu'ils doivent s'occuper sérieusement de cette science, s'ils veulent arriver à faire de nouvelles découvertes ou à jeter un nouveau jour sur des faits encore malheureusement trop obscurs. Je continuerai donc à nommer courant l'effet qui a lieu dans un fil métallique reliant les deux pôles d'une pile; j'ajouterai même que, pour mieux en comprendre les divers

Digitized by Google

phénomènes, on peut, sans inconvénient grave, se faire une fiction, et considérer le fil d'un circuit comme étant un tuyau dans l'intérieur duquel circulerait un liquide capable d'influencer l'aiguille aimantée. Nous verrons, en effet, quand je traiterai des circuits, qu'il y a, du moins sous certains rapports, beaucoup d'analogie entre ces deux effets.

Nous allons faire maintenant une troisième et une quatrième expériences, qui seront simplement des répétitions de la première et de la deuxième. Le seul changement qui existera, c'est que ces expériences se feront sur la tige D', qui est inférieure à l'aiguille. Ainsi, on introduira dans cette tringle D', en H' et I' les mêmes pôles qu'on avait introduits en H et I dans la tringle D. Aussitôt on verra encore dévier l'aiguille de la même quantité de degrés que dans les expériences précédentes, si toutefois cette aiguille occupe exactement le milieu de l'espace compris entre les deux tringles D et D', mais avec cette différence bien curieuse que, cette fois, ses déviations auront encore lieu en sens inverse, et cela tiendra uniquement à ce que le courant passera en dessous de l'aiguille, contrairement à ce que nous avons fait dans la première expérience.

Par les quatre expériences qui précèdent, nous acquérons la preuve qu'une aiguille aimantée est influencée de diverses manières par le même courant, selon qu'on le fait passer, soit au-dessus, soit au-dessous, ou soit dans un sens ou dans l'autre sens. Si l'on s'est bien pénétré de ces effets, on comprendra facilement qu'il doit être possible de combiner le passage du courant dans les tiges de notre instrument, de façon à lui faire influencer l'aiguille en dessus et en dessous simultanément, et par cela même le forcer à agir plus énergiquement sur cette même aiguille, et, en conséquence, la faire dévier d'un plus grand nombre de degrés;

Digitized by Google

c'est ce résultat que nous allons obtenir par la cinquième expérience.

Pour cela, il suffit simplement de relier ensemble les deux tringles D et D′, au moyen d'un tout petit bout de fil *électrique*, entièrement dénudé, qu'on courbera en forme de fer à cheval, et qu'on introduira par ses extrémités dans les trous pratiqués en H et H′ aux tringles D et D′, comme le représente la ponctuation faite sur la gravure. Cette disposition étant prise, on introduira en I le bout du fil représentant le pôle +, et en I′ celui représentant le pôle —. Si l'on a tenu note de la quantité de degrés dont avait dévié l'aiguille dans les expériences précédentes, on s'apercevra facilement que cette fois elle en parcourra un plus grand nombre, qui ne sera pas cependant le double de celui qu'elle parcourait quand le courant ne traversait qu'une seule tringle.

On doit être maintenant assez identifié avec les effets que produit un courant sur une aiguille aimantée, pour prévoir que, si l'on intervertit l'introduction des pôles dans les deux tringles D et D′, cette aiguille déviera encore du même nombre de degrés, mais dans la direction contraire : c'est effectivement ce qu'on remarquera si on fait cette expérience.

Nous avons vu, en commençant ces études, qu'en faisant passer le courant par une seule tringle, l'aiguille déviait constamment d'un même nombre de degrés ; nous venons de voir aussi qu'en faisant passer ce même courant dans des deux tringles, la déviation n'était cependant pas du double de ce nombre, quoique l'action du courant se produisît sur l'aiguille en dessus et en dessous simultanément et à égale distance.

J'aurais volontiers décrit encore un instrument simple et

Digitized by Google

curieux, que j'ai fait exécuter pour connaître les lois de décroissances de l'action des courants sur les boussoles; mais craignant de trop prolonger ces publications, je me bornerai à dire ici un mot sur la cause qui empêche l'aiguille de parcourir un nombre de degrés double de celui qu'elle parcourait dans les expériences précédentes, et à faire observer que cette action décroît dans une très-grande proportion à mesure qu'on éloigne le fil conducteur de l'aiguille aimantée : or, la cause qui produit l'effet que je viens de signaler est que, bien que les tringles D et D ne s'éloignent pas de l'aiguille, cette dernière, sous l'influence du courant, s'en écarte naturellement; ce qui, on le comprend, revient absolument au même : en conséquence, en supposant qu'on ne fasse d'abord entrer qu'une seule tringle dans le circuit, l'aiguille s'en éloignera par ce seul fait, d'une certaine quantité de degrés : il devient alors évident qu'en y faisant ensuite entrer la deuxième, cette tringle ne pourra plus agir sur l'aiguille avec la même énergie que la première tringle, puisqu'elle la trouvera plus éloignée d'elle. J'espère que cette simple explication sera considérée comme suffisante ; dans le cas contraire, j'engage le lecteur qui désirerait connaître le détail de toutes ces lois, à consulter les ouvrages que j'ai signalés.

Je ne terminerai pas sans décrire une dernière expérience qui fera voir que le même courant que nous venons d'employer peut parfaitement bien, dans certains cas, circuler dans les tringles D et D sans exercer aucune influence sur l'aiguille aimantée. Cette neutralisation d'action pouvant en certaines circonstances, trouver une application utile, j'ai cru devoir la faire connaître. Sans doute je n'apprendrai rien de nouveau à plusieurs de nos lecteurs ; mais je ne dois pas oublier que j'écris principalement pour ceux qui ne

Digitized by Google

savent pas encore et qui ont le désir d'apprendre. Cette sixième et dernière expérience consiste à disposer l'entrée et la sortie du courant dans les tringles D et D' de façon que l'effet produit sur l'aiguille par l'une des deux tringles soit exactement neutralisé par l'autre. Si l'expérimentateur a bien compris les diverses expériences qu'il vient de faire, il doit déjà comprendre aussi que, pour obtenir ce résultat, il faut faire passer le courant dans les deux tringles à la fois et dans le même sens. Il obtiendra facilement ce résultat en ôtant des tringles D et D' le fil courbé en forme de fer à cheval, et en le remplaçant par un autre (qui est également ponctué sur la gravure) et qui reliera à son tour ces mêmes tringles de I' en H. Ces dispositions prises, en introduisant en H' et en I les fils reliés aux pôles de la pile, on fera, comme on le voit, circuler certainement encore le courant dans les tringles D et D' ; cependant l'aiguille n'en sera nullement influencée ; en conséquence elle ne fera aucun mouvement. On remarquera que, sur la gravure, le fil ponctué est très-éloigné des tringles ; cette disposition est indispensable : car, s'il en était autrement et qu'il passât à proximité des tringles, son action viendrait s'ajouter à l'une des deux pendant le passage du courant, et l'aiguille ne resterait plus immobile.

Cette série d'expériences devra familiariser le lecteur avec les diverses manières dont peut se trouver influencée une aiguille aimantée placée à proximité d'un courant électrique. Elle servira donc à lui faire comprendre plus facilement les effets du galvanomètre dont j'ai l'intention de parler dans la prochaine livraison.

VÉRITÉ.

(*A suivre.*)

Digitized by Google

LE PENDULE RENVERSÉ.

Le petit mécanisme, très-connu en Allemagne, désigné sous ce nom, est représenté par la figure 3, planche LI.

Il se compose extérieurement d'un tube en verre *a a*, encastré dans un soubassement (*m*) à support triangulaire *g h*, et coiffé d'un couvercle *n*, qui empêche l'introduction de la poussière dans le tube.

A l'intérieur la tige d'acier *b*, implantée dans le soubassement, et amincie en lame vers *d* et porte, à son extrémité supérieure, la masse-écrou *f*.

Le moindre ébranlement donné à l'appareil procure à la masse un mouvement oscillatoire qui se perpétue, si la cause qui l'a produit continue d'agir.

On règle le nombre des oscillations à obtenir dans un temps donné, par le déplacement de la masse *f*.

Voici les deux applications à nous connues de cet appareil.

Son pendule étant disposé pour battre la seconde, par exemple, et un observateur ayant besoin d'indications de cette nature en un autre lieu que celui où il se trouve, il lui suffit d'emporter l'appareil dans sa poche, avec quelques précautions, jusqu'à l'endroit où il doit en faire usage ; puis il met la pointe *c* à zéro, à l'aide du pied à vis *h*, et donne une impulsion. Les secondes lui sont accusées très-nettement.

La seconde application consiste dans la vérification de la stabilité d'une caisse de pendule ou de régulateur.

Soit un de ces derniers accroché au mur ou posé sur une console. On place d'aplomb sur sa boîte le pendule renversé, qui doit être, à ce moment, dans un état de parfaite immobilité.

Digitized by Google

Si la boîte du régulateur subit des ébranlements, le pendule renversé finira, et dans un temps plus ou moins long, par se mettre de lui-même en mouvement.

Il y viendra d'autant plus vite que la stabilité de la boîte sera moins bien assurée.

EXTRAITS DES JOURNAUX SCIENTIFIQUES OU INDUSTRIELS.

EFFETS PRODUITS PAR L'INTRODUCTION DU WOLFRAM DANS LA FABRICATION DE LA FONTE ET DE L'ACIER.

La science n'a pas encore dit son dernier mot sur la véritable constitution de l'acier, et sur la fabrication de ce corps, dont l'étude est plus que jamais à l'ordre du jour. C'est une raison de plus pour accueillir avec empressement les observations et les expériences bien faites sur ce produit, qui occupe dans l'industrie un rôle destiné à acquérir chaque jour plus d'importance. Nous nous proposons de faire connaître aujourd'hui à nos lecteurs les travaux récents de M. le capitaine Caron.

Le minéral qu'on désigne sous le nom de wolfram est un composé de fer, de manganèse et d'un acide particulier qu'on nomme l'acide tungstique. Il présente, d'après M. Caron, la composition moyenne suivante :

Protoxyde de fer	14.7
Protoxyde de manganèse	14.5
Acide tungstique	70.8
	100.0

Le produit connu dans le commerce sous le nom de *wolfram réduit* est un mélange de charbon, de tungstène, de fer et de manganèse à l'état métallique.

Digitized by Google

Influence du wolfram sur la fonte.

L'addition de wolfram réduit dans la fonte de fer est loin de produire les mêmes effets que dans le bronze. Au lieu de diminuer, la ténacité et la dureté augmentent avec la dose de wolfram, comme le prouvent les essais suivants, faits au Conservatoire des arts et métiers, par M. Tresca, sous-directeur de cet établissement. Cinq barreaux de même provenance et de même échantillon, dans lesquels la proportion de tungstène variait de 1/8 à 1 p. 100, ont été soumis à des expériences de flexion, dans lesquelles on a observé les flèches de courbure pour des charges augmentant de 8 en 8 kilogrammes, et qui ont été poussées jusqu'à 48 kilogrammes.

On a reconnu que la résistance croissait d'une manière constante avec la proportion de tungstène, et qu'ainsi l'addition, à faible dose, de ce métal avait sur les propriétés de la fonte une influence marquée. Le grain de cette fonte était régulier, fin et grisâtre, et la cassure dénotait une grande homogénéité. Il est clair, d'après ces expériences, qu'il y aurait, sous le rapport de la ténacité, avantage à allier les fontes avec des doses de wolfram appropriées à leur qualité. « Reste à savoir, dit M. Caron, si cette application ne serait pas limitée à certains cas particuliers, où la fonte devrait avoir un maximum de ténacité et de dureté. » Nous soumettons ces faits aux industriels, qui pourront résoudre la question avec une entière compétence.

Influence du wolfram sur l'acier.

J'arrive à la partie la plus intéressante du travail de M. le capitaine Caron, celle qui concerne l'amélioration de

Digitized by Google

l'acier par son alliage avec le tungstène. Lorsqu'on fond de l'acier avec des doses de wolfram qui doivent souvent varier, non-seulement avec la qualité d'acier qu'on veut obtenir, mais aussi la qualité de l'acier employé, on constate toujours dans l'alliage une augmentation de dureté, et surtout de ténacité. Ayant fondu de l'acier de cémentation de bonne qualité avec 5 p. 100 de wolfram réduit, M. Caron a obtenu un culot d'une dureté telle, que les outils servant à trancher le fer et l'acier s'émoussaient sur le métal rouge.

Cependant ce dernier se forgeait très-bien, mais il exigeait beaucoup plus de force que l'acier ordinaire. Après le recuit, on a pu le limer facilement, et il acquérait par la trempe une dureté extraordinaire, comparable seulement à celle des fontes blanches les plus dures. Il est probable que cette espèce d'acier serait supérieure à celles qu'on a employées jusqu'ici pour la fabrication des coins de la monnaie, pour les cylindres de laminoirs ; en un mot, pour tous les objets qui réclament une dureté et une ténacité considérables.

Des doses moins fortes de wolfram, 1 à 2 p. 100, par exemple, communiquent au métal les mêmes propriétés, à un degré moindre seulement. Les aciers propres à la confection des limes et autres outils acquièrent des qualités incontestables par l'addition de wolfram dans une porportion qui doit rarement s'élever à plus de 2 p. 100.

Il est une espèce d'acier sur laquelle l'introduction du wolfram réduit a une influence toute particulière : c'est l'acier fondu doux. Cet acier devant nécessairement, à cause de ses propriétés, recevoir une application journalière dans l'artillerie, comme dans l'industrie, M. Caron est entré, à son sujet, dans des détails que nous reprodui-

Digitized by Google

sons en partie. Il y a déjà plus d'un an, des échantillons d'un acier doux particulier ont été apportés à l'atelier de précision de l'artillerie, et les qualités remarquables de ce métal ont engagé M. le colonel Treuille de Beaulieu, directeur de cet atelier, à l'appliquer à la confection des tubes destinés à protéger le cuivre des grains de lumière des pièces de gros calibres.

Cet acier avait la propriété de s'étirer à froid en tubes de dimensions quelconques; après l'étirage, surtout si le métal était trempé, le grain, d'une homogénéité parfaite, était fin et moiré; l'acier était devenu nerveux, et offrait une résistance extraordinaire. Depuis, des canons de fusil, fabriqués avec cette même matière, ont été présentés à l'atelier des modèles d'armes, et M. le capitaine Maldan, directeur de cet atelier, frappé de la beauté du métal, crut devoir essayer ces canons dans le but d'en constater la qualité. Voici les résultats très-curieux auxquels cet officier est arrivé.

Un canon de fusil ayant les dimensions d'un canon de chasse ordinaire, après avoir été alésé à l'intérieur, fut essayé, d'abord avec 30 grammes de poudre et une balle ronde, du poids de 37 grammes; ensuite, cette charge n'ayant occasionné aucune détérioration, on poursuivit les essais avec une balle de même poids, et en augmentant les charges de 10 en 10 grammes jusqu'à 60 grammes de poudre : à ce moment on remplaça la charge de 60 grammes par 40 gram. de poudre extrafine d'Esquerdes (la plus brisante des poudres connues).

Ne pouvant arriver à la rupture du canon, on continua les expériences avec de la poudre à mousquet; on atteignit après quelques essais la charge de 150 gr. de poudre sans provoquer la rupture. On fit enfin une dernière tentative,

Digitized by Google

dans laquelle on employa 150 gr. de poudre et 5 balles, pesant ensemble 135 grammes, bien bourrées les unes sur les autres. La seule dégradation reconnue fut un gonflement dans le canon, à l'emplacement de chacune des balles; mais l'arme n'avait pas éclaté, et le canon n'était même pas fissuré. Si l'on considère que la charge de poudre avait déjà plus de 0 m. 60 de longueur, et qu'une quantité plus considérable de poudre n'aurait plus eu le temps de brûler entièrement, on pourra conclure sans crainte de ces expériences, que l'acier employé à la fabrication de ces canons serait capable de donner des armes que ne pourrait rompre l'effort d'une charge de poudre quelconque.

M. Caron soumit cet acier à l'analyse. Après bien des recherches, car la détermination des principes qui constituent l'acier est fort délicate, on le sait, ce chimiste fut amené à découvrir du tungstène dans les échantillons remis à M. le colonel Treuille. Dans la variété qu'il désigne sous le nom d'acier doux, parce qu'il se trempe à peine (c'est le métal du canon de fusil dont nous venons de parler), M. Caron a trouvé 23 dix-millièmes de tungstène; dans l'acier *dur*, qui peut être employé aux mêmes usages que les aciers les plus fins, il reconnut la présence de 28 dix-millièmes du même corps. Il est donc bien évident, d'après cela, que ces aciers présentant de si remarquables propriétés, ont dû être obtenus avec du minerai contenant du wolfram, ou qu'ils ont été fabriqués de toutes pièces par l'addition de wolfram réduit dans le creuset où s'opérait la fusion de l'acier.

M. Caron ne s'en est pas tenu à l'analyse. Après avoir constaté l'existence du tungstène dans ces aciers, il a voulu préparer de toutes pièces de l'acier *tungsténé*, afin de comparer ses propriétés à celles des échantillons analysés par lui.

Digitized by Google

Divers tâtonnements l'ont conduit à admettre le mode suivant de préparation. Il a fondu, dans un creuset de terre, à une température excessivement élevée, un mélange de :

Acier de cémentation très-carburé. . .	200 gr.
Fer de bonne qualité.	800
Wolfram réduit.	20
	1,020 gr.

Le métal en fusion a été coulé dans une lingotière en fonte légèrement chauffée. Les lingots étaient toujours sains et exempts de bulles, sauf à la partie supérieure. Ils se sont tous forgés sans difficulté, et ont même pu être chauffés au blanc soudant. La cassure du métal recuit était à grains fins et brillants; après la trempe, le grain était devenu soyeux et moiré : au lieu de se casser net, sous le choc du marteau, il a pu être replié sur lui-même; enfin, tous les hommes compétents et les ouvriers chargés d'expérimenter cet acier ont été étonnés des propriétés singulières et vraiment remarquables de ce métal, qui ne ressemble en aucune façon aux aciers doux ordinaires, mais se rapproche extrêmement de l'acier du canon dont nous avons parlé, et que M. Caron voulait reproduire.

Lorsqu'on a voulu obtenir de l'acier semblable à l'acier dur, il a suffi d'augmenter la proportion d'acier de cémentation, par rapport à celle du fer, sans changer la quantité du wolfram. Les résultats très-importants auxquels est parvenu M. Caron paraîtront moins surprenants, comme il le fait lui-même observer, si l'on se rappelle que les véritables *damas*, qui possèdent des propriétés particulières et si remarquables, contiennent toujours du tungstène. Tout le monde connaît aussi les beaux travaux de M. le duc de Luynes, qui est arrivé à reproduire l'acier Wootz en

Digitized by Google

fabriquant de toutes pièces des aciers auxquels il ajoutait du wolfram. En résumé, l'addition de wolfram réduit à l'acier nous paraît devoir amener une notable amélioration dans la qualité de toutes les espèces d'acier, et notamment de l'acier doux. La dose du tungstène nécessaire pour obtenir les qualités dont nous avons parlé n'étant pas considérable, et l'emploi de ce métal ne nécessitant aucun changement dans le mode habituel de fusion, le prix de l'acier tungsténé ne serait pas assez élevé pour faire reculer le consommateur. D'après les prévisions de M. Caron, qui a si bien étudié la question, l'augmentation du prix de l'acier ne serait pas supérieure à 7 ou 8 fr. par 100 kil., augmentation vraiment insignifiante par rapport au bénéfice qui résulterait de l'emploi du métal ainsi amélioré.

L. Grandeau.

PROCÉDÉS PRATIQUES.

REMPLACER LE ROCHET D'UN ARBRE DE BARILLET.

Dans le rhabillage, une des pièces que l'on est le plus souvent appelé à remplacer est l'arbre de barillet. Quelquefois le carré et le rochet sont usés ou cassés; d'autres fois le rochet seul est mauvais. Dans ce dernier cas, l'on peut employer le moyen suivant dont mon père a eu l'idée, et qu'il exécute depuis assez longtemps.

On monte sur le tour l'arbre de barillet *a a*, fig. 3, planche XLVIII; à l'aide d'un arbre à centrer, autrement dit arbre à fusée, l'on tourne le rochet en enlevant les dents de manière à diminuer environ d'un tiers le diamètre du plateau (*n n*); puis, du côté du carré de remontoir, l'on enlève à ce disque la moitié de son épaisseur, l'on recule le

Digitized by Google

carré de l'arbre jusqu'au plateau restant du rochet, en ayant bien soin qu'il n'y ait pas de portée au fond du carré.

Dans cet état, l'arbre est prêt à recevoir le rochet que l'on doit y rapporter.

On ajuste alors sur le carré du remontoir un rochet plat comme ceux des montres à fusée (*r r*), ayant exactement la grandeur et l'épaisseur de l'ancien rochet; l'on y fait une creusure, indiquée au pointillé sur la figure, pour loger le plateau qui reste sur l'arbre ; et, si l'on a eu soin de laisser le trou du rochet libre sans ébat sur son carré, si ce carré vient bien jusqu'au niveau du plateau, le chapeau (*c c*) serrera le rochet sur le plateau de manière qu'ils ne fassent qu'un.

Par ce procédé de rhabillage, exigeant relativement peu de temps, l'on évite de refaire un arbre qui peut être très-bon sauf le rochet. De plus, si le rochet vient à manquer de nouveau, l'opération se trouve bien simplifiée, car il n'y a à refaire que ce dernier.

Quant aux garanties de durée que ce moyen peut présenter, j'ai vu des arbres qui, réparés de la sorte par mon père, servent au moins depuis quinze ans ; le trou du rochet s'est légèrement agrandi, mais sans aucun inconvénient pour l'encliquetage. L'on peut, du reste, dans les montres modernes où le carré de remontoir est long, laisser plus d'épaisseur au trou en faisant au rochet une portée qui se logera dans le trou du chapeau.

G. Sandoz.

Une erreur du lithographe a fait tourner à gauche le filet des vis. Ce détail n'a aucune importance dans une simple figure de démonstration.

Digitized by Google

VARIÉTÉS.

NOTICES HISTORIQUES SUR LES PRINCIPALES FABRIQUES D'HORLOGERIE.

LA VALLÉE DU LAC DE JOUX.

(Fin.)

Nous avons vu que, lorsque la maîtrise existait à la Vallée, les maîtres, bien loin d'imiter leurs voisins du canton de Vaud, qui faisaient déjà des élèves à tout prix, s'étaient attaché avec persistance à ne former que de bons et véritables horlogers. Cette conduite sage et patriotique eut promptement sa récompense.

A l'époque dont nous parlons, sous la constante et énergique impulsion de Voltaire, et sous la direction des Lépine, l'horlogerie florissait dans le pays de Gex en France. Ce pays était devenu très-industriel. La petite ville de Ferney avait quadruplé sa population, elle était alors le centre d'un commerce d'horlogerie qui s'étendait dans toutes les parties du monde. C'était du pays de Gex que sortaient ces belles montres à virgules et à répétition si recherchées par les familles riches du siècle dernier, et dont on trouve encore assez souvent de remarquables spécimens.

La mort de Voltaire remit la florissante colonie sous le joug des détestables lois fiscales du temps ; l'industrie, qu'elles gênaient et molestaient, vit promptement sa prospérité diminuer, puis disparaître par l'émigration des horlogers. Les demandes du commerce se détournèrent de la France ; et comme la Vallée du lac de Joux était la seule localité où d'assez nombreux ouvriers possédaient l'habileté nécessaire à l'exécution des cadratures des montres de prix, on s'adressa à eux, de Genève surtout.

Digitized by Google

Non-seulement, ils héritèrent des relations commerciales et de la réputation des fabriques gexoises ; mais ils ont, dans ce genre de travail, maintenu jusqu'à nos jours leur supériorité.

De notre temps, deux hommes surtout ont contribué à augmenter l'importance industrielle de ce petit pays : ce sont Antoine Lecoultre et Louis Audemars.

Nous manquons de détails étendus sur les créations du premier; mais, ce que nous pouvons dire, c'est que c'est à ses facultés mécaniques, à son travail persistant, que l'on doit les moyens d'exécution qui permettent à la Vallée de mettre dans le commerce des pignons admirablement travaillés et de prix relativement peu élevés.

Quant à Louis Audemars, on lui doit non-seulement des perfectionnements nombreux, mais encore d'avoir complété l'industrie de son pays, en étendant sa fabrication à toutes les parties de la montre.

Né en 1782, il commença son apprentissage d'horloger à seize ans ; fit successivement *les blancs* ou ébauches de montres, et les *cadratures*, dans lesquelles il se distingua par une grande habileté de main.

Plus tard il dirigea un établissement où se fabriquaient les ébauches, les pignons et les cadratures et fut amené, par des relations avec un beau-frère qui était à la tête d'une forte maison d'horlogerie à Genève, à procéder à la réforme des calibres, d'après les principes et le système de Breguet. Il appliqua les nouvelles dispositions de cet artiste célèbre aux mouvements de toutes dimensions et d'après ce système et, suivant les demandes du commerce il créa des calibres de montres à secondes, à sonneries et à cadratures à la Breguet.

Louis Audemars contribua à implanter à la Vallée la partie du *finissage* qui consiste à garnir l'ébauche de son rouage ; puis il introduisit successivement dans la contrée

Digitized by Google

la fabrication de la plupart des autres parties de la montre.

Pour arriver à ce résultat, objet de sa patriotique ambition, il envoya l'un de ses fils à Londres, où celui-ci fit un assez long séjour, étudiant les parties générales de l'horlogerie ; un autre alla à Fleurier faire l'apprentissage de l'échappement Duplex ; un troisième passa trois années au Locle, à l'étude et à l'exécution des échappements de précision, puis se transporta à Genève, où il pratiqua avec succès les parties du *repassage* et du *réglage*.

Louis Audemars était mort plusieurs années auparavant ; mais il avait légué sa pensée et son esprit de suite à ses six fils, qui, tous horlogers, se trouvèrent enfin en position d'aborder la fabrication générale et complète des montres de belle qualité.

Aujourd'hui, cette fabrication est en pleine prospérité, et un grand nombre de remarquables pièces d'horlogerie, à cadratures compliquées, à remontoir par le pendant, etc., qu'on voit journellement dans le commerce, sortent de cet établissement, dont la réputation, justement méritée, est fort étendue.

Quelques autres établissements de fabrication générale se sont fondés ou essaient de se fonder ; mais en outre qu'à Louis Audemars revient l'honneur d'en avoir conçu la pensée et de l'avoir mise à exécution, sa maison garde la tête, comme importance commerciale, capacité d'exécution, beauté de travail et esprit de progrès.

CLAUDIUS SAUNIER.

Avis pour le renouvellement.

MM. les abonnés qui soldent leur abonnement par un bon de poste, ou directement, sont priés de vouloir bien nous faire parvenir le prix du renouvellement sans retard.

Ceux qui auraient des réclamations à nous adresser sont également priés de le faire aussi promptement que possible.

Digitized by Google

EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES EN 1862.

Les médailles accordées par le jury international seront distribuées à Paris dans une solennité spéciale, en même temps que les distinctions honorifiques que S. M. l'Empereur daignera décerner aux exposants français. Cette distribution, qui mettra fin au mandat de la Commission impériale, aura lieu dès que les médailles auront été remises par les Commissaires de Sa Majesté Britannique.

(*Le Monde industriel*).

TABLE ABRÉGÉE DES MATIÈRES

DE L'ANNÉE 1862.

Les deux années 1862 et 1863 formeront un seul volume ; mais, en attendant, une table générale et très-détaillée, qu'on trouvera à la fin de ce volume, nous donnons aujourd'hui, et pour la facilité des recherches, cette table abrégée.

ARTICLES DIVERS.— A nos lecteurs, pag. 5. — Analyse de l'étain, 269.— Alliages, 296.—Acier de wolfram, 324. —Aluminium (étirage d'), 297. — Chronique des fabriques, 42, 256. — Canon signal, 152.— Écoles d'horlogerie, 43.— École de Besançon, 98, 136, 187, 245.— Fabrique de Genève en 1862, 256.—Fabrication par les machines, 194.— Horlogerie de la Forêt-Noire, 231.—Hygiène, 112, 195, 269.— Importation d'horlogerie, 42, 93. — Loupes employées en horlogerie. 253.— L'exécution au siècle dernier, 194.—Notes sur le réglage des chronomètres, 31.—Pendule à tige de bois, 192. —Pendule (calculer sa longueur), 239. — Pendules à proximité (influence des), 122, 142, 198. — Perte de travail par l'excentricité des axes, 268. — Pièces à musique, 262. — Questions posées, 49 et 230. — Réponses, 203, 293, etc. —Statistique de l'horlogerie de Besançon, 178.

BIOGRAPHIE. — C. Rozé, 216. — Ses travaux, 237.

CHRONOMÉTRIE.— Historique de la chronométrie, 130 ; Huyghens, 174 ; Sully, 225 ; Harrison, 285.— Chronomètres de Jurgensen, 47. — Influence du magnétisme sur les chronomètres, 299.

Digitized by Google

CORRESPONDANCE. — Lettre de M. Boquillon, 22.

ÉCHAPPEMENTS. — A détente, 35. — Échappement Thomas, 201. — Échappement de Huyghens, 175 ; de Sully, 225 ; de Harrison, 265. — Théorie des échappements, 184.

EXPOSITIONS. — Exposition de 1862 : Bulletin de la commission, 19 : sur la composition de la commission, 41 ; installation du jury, renseignements divers, 91 ; liste des exposants français, 121 ; surface occupée par l'horlogerie française, 140 ; extraits du catalogue, — médailles décernées, 195 ; mentions, 235. — Compte rendu de l'exposition de 1862 ; préliminaires, 283.

Les expositions industrielles, abus et réformes, 159 et 220. — Expositions françaises, 272, 284.

HORLOGERIE ÉLECTRIQUE. — Préface historique, 79, 103 ; divisions adoptées, galvanomètre et boussole, 153, 205 et 314.

NOTICES HISTORIQUES. — Incendie de Beaucourt, 51. — La vallée du lac de Joux, 273, 302 et 332. — Notice sur Genève, 110.

OUTILS ET APPAREILS D'HORLOGERIE. — Chronomètre solaire, 200. — Garde-pivots, 93. — Garde-délai, 66. — Limes Beaupuy, 281. — Micromètre Brisbart, 150. — Mise d'aplomb Bénard, 29. — Outil aux verges, 17. — Pendule renversé, 323. — Remontoir Oudin, 291. — Suspension Delmas, 12. — Synchromètre, 169. — Thermomètre métallique, 15.

PROCÉDÉS PRATIQUES. — Assujettir une tige de chaussée, 48. — Bronzer le laiton, 245. — Durcir les spiraux en or, 24. — Nettoyage de l'albâtre, 271. — Nettoyage des bronzes dorés, 271. — Prévenir l'épaississement de l'huile aux pivots, 243. — Remplacer le rochet d'un arbre de barillet, 330.

SOCIÉTÉS DES HORLOGERS. — Souscription, etc., 9. — Séance du 9 mars 1862, 57. — Bulletins, 85, etc. — Séance de décembre 1862, 309. — Deuxième liste de souscripteurs, 87. — Rapports : sur le compteur Brisbart et Motte, 113 ; sur le garde-délai, 66 ; sur le synchromètre, 169 ; sur les limes Beaupuy, 281 ; sur la mise d'aplomb Bénard, 29.

VARIÉTÉS. — Empoisonnement par le plomb, 112. — *Idem*, par le zinc, 195. — L'horloge de Flore, 272. — Le martyre des inventeurs, 25. — Le pavé et le macadam, 112. — Navigation aérienne, 249. — Quelques chiffres curieux, 84. — Statistique monétaire, 28. — (Voir les notices historiques.)

Douze planches ; de XL à LI incluse.

Digitized by Google

REVUE CHRONOMÉTRIQUE.

NEUVIÈME ANNÉE.

1863.

DEUXIÈME PARTIE DU VOLUME QUATRIÈME.

A NOS ABONNÉS.

Notre 4e volume comprend les années 1862 et 1863. Ainsi que nous l'avons dit, ce volume renfermera le compte rendu, accompagné de dessins, de l'exposition de 1862, commençant au prochain numéro ; la suite de l'histoire de la chronométrie, de l'horlogerie électrique ; les relevés des marches des chronomètres du Dépôt de la marine ; enfin, la publication des brevets pris en horlogerie depuis l'origine des brevets, etc., etc. Cette dernière publication, d'un grand intérêt, nous oblige à un travail considérable et onéreux. Nous espérons que les horlogers nous tiendront compte des sacrifices que nous faisons pour que notre profession soit représentée dans la presse industrielle par un organe sérieux et utile.

Nous prions ceux de nos abonnés qui nous font d'habitude tenir directement le prix de leur abonnement, de le faire le plus tôt possible, pour éviter des retards dans l'envoi du journal.

Digitized by Google

La table des matières des six derniers numéros de 1861 est envoyée, en même temps que cette livraison, aux anciens abonnés.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES HORLOGERS.

SÉANCE PUBLIQUE DU 21 DÉCEMBRE 1862,

Présidée par M. BREGUET.

(Suite.)

— M. Brown, qui prend la parole après M. Marchive, entre dans d'intéressants détails au sujet des différentes branches d'horlogerie étrangère qu'on a vues à Londres dernièrement. Il constate un progrès assez sensible chez les Anglais, notamment dans les constructions qui exigent du goût. Quelques-unes de ses appréciations sont une critique, parfois assez directe, de certaines parties de l'horlogerie française, mais leur esprit d'impartialité et de justice est si bien reconnu par les assistants que l'auteur est vivement applaudi.

Les notes de M. Brown n'étant pas encore en nos mains, et son travail ayant sa place naturelle dans le compte rendu de l'exposition de 1862, on le trouvera dans cette partie du journal.

— M. Robert a la parole pour la communication suivante :

RAPPORT SUR LA NOUVELLE MÉTHODE DE CALCUL DES ROUAGES PAR APPROXIMATION

De M. Achille BROCOT, horloger à Paris,

M. Henri ROBERT, rapporteur.

Lorsque l'horlogerie n'a d'autre but que la mesure du temps et qu'une machine doit seulement indiquer sur des cadrans les unités de temps adoptées pour en exprimer la

Digitized by Google

quantité, la composition de la machine ne présente pas de difficulté à l'égard des nombres des dents que porteront les roues et ceux des ailes des pignons ,car les rapports de leur vitesse angulaire sont toujours exprimés par des nombres entiers peu élevés; jamais une fraction n'arrive mal à propos pour gêner le constructeur.

Mais un autre genre de machine, qui est venu s'allier à l'horlogerie, a la prétention d'imiter les inimitables mouvements des corps célestes. Dans cet art, très-cultivé pendant le siècle dernier, et auquel se sont voués des talents transcendants (1), le constructeur se trouve à chaque instant en présence de nombres fractionnaires inadmissibles pour lui ; les dents des roues, les ailes des pignons ne comportent ni des tiers ni des quarts, elles ne peuvent être que des entiers.

Les mathématiciens ont donné plusieurs méthodes pour substituer un rapport, en nombres entiers, à un rapport fractionnaire, en s'approchant le plus possible de celui-ci. Une de ces méthodes est seule employée par les constructeurs, en raison de sa simplicité ; c'est celle des fractions continues. Elle a rendu des services jusqu'à ce jour; mais celle de M. A. Brocot, bien plus simple et plus féconde en

---

(1) *Antide* Janvier a dépassé de beaucoup tous ceux qui l'avaient précédé dans cette carrière bien belle, mais encore plus ingrate.

Les artistes qui seraient tentés de s'y livrer feront prudemment d'examiner avec soin les deux opinions qui ont été en présence dans les jurys des expositions de 1819 et autres. Les uns ont approuvé ce genre de machine comme propre à développer le génie créateur des mécaniciens ; les autres l'ont condamné comme tendant à produire des choses inutiles à ceux qui savent, inintelligible pour ceux qui ne savent pas, et ne pouvant d'ailleurs être animé que de mouvements uniformes pour représenter des mouvements qui ne le sont pas.

Digitized by Google

résultats, arrive et la remplace. Les fractions continues ne figureront plus, dans l'art de l'horlogerie, qu'en mémoire des services qu'elles ont rendus à nos devanciers.

Dans le rapport que nous vous présentons aujourd'hui, nous ne pouvons qu'exposer l'existence de la méthode, montrer l'usage qu'on peut en faire ; pour se mettre en état de la pratiquer, c'est au travail de M. Brocot qu'il faut se reporter ; les horlogers y reconnaîtront le faire de l'artiste consciencieux conforme à sa devise : tout pour l'utile et rien autre que l'utile.

Un exemple est indispensable pour que vous jugiez l'œuvre : Supposons qu'une roue fasse une révolution sur son axe en un jour (temps moyen) et qu'elle doive faire faire à un autre axe sa révolution en 29j,53, de telle sorte que pendant que celui-ci fait un tour, l'autre en fera 29 plus 53,100. La révolution synodique de la lune est de 29,53059 ; mais, pour simplifier, nous avons pris 29,53, ce qui est suffisant pour l'exemple.

Il est facile d'obtenir 29 ou 30 révolutions exactes, pendant qu'un mobile en fait une, en employant une roue dont le nombre des dents serait 29 ou 30 fois le nombre des ailes du pignon adopté ; la vitesse angulaire du mobile serait alors trop grande dans un cas, trop petite dans l'autre.

C'est à ce point que M. Brocot prend la question ; puis il conduit son lecteur à trouver un terme intermédiaire qui, s'il n'est pas l'exactitude rigoureuse, est du moins une approximation très-satisfaisante.

Voici comment il procède :

Les révolutions de deux axes sont entre elles ::1:29+0,53
Rapport qu'on peut exprimer de cette façon ::1:30—0,47
Cette dernière fraction est le complément de la première, et il est facile de voir que ces deux expressions sont exactement

Digitized by Google

les mêmes ; comme on ne peut faire usage que de nombres entiers, on affectera le premier terme au pignon, le second à la roue, et la fraction négligée servira à déterminer le degré d'approximation.

En ajoutant terme à terme les parties entières de ces deux premiers rapports, on obtient un rapport intermédiaire, dont le degré d'approximation est déterminé au moyen de la différence des parties fractionnaires (1). Les opérations effectuées donnent le tableau suivant :

Pignons.		Roues.		
1	:	29	+	0,53
2	:	59	+	0,06
1	:	30	—	0,47

Un nouvel intermédiaire est introduit dans ce tableau en suivant le même procédé, c'est-à-dire, en ajoutant, pour les pignons, les nombres 2 et 1 et, pour les roues, les nombres 59 et 30 et mettant en regard 41, différence entre les nombres 6 et 47. Établissant le tableau tel qu'il résulte des opérations que je viens d'indiquer, on a :

Pignons.		Roues.		Erreurs.
1	:	29	+	0,53
2	:	59	+	0,06
3	:	89	—	0,41
1	:	30	—	0,47

En continuant ainsi, c'est-à-dire en ajoutant successivement terme à terme les nombres obtenus pour les roues et les pignons, et soustrayant successivement l'un de l'autre ceux de la 3e colonne, on aura successivement de nouveaux intermédiaires, et le tableau définitif sera :

(1) En langage algébrique, on additionnerait également ensemble les parties fractionnaires et l'on dirait + 0,53 — 0,47 donne — 0,06.

Digitized by Google

Pignons.		Roues.		Erreurs.
1	:	29	+	0,53
2	:	59	+	0,06
17	:	502	+	0,01
100	:	2953		0
83	:	2451	—	0,61
66	:	1949	—	0,02
49	:	1447	—	0,03
32	:	945	—	0,04
15	:	443	—	0,05
13	:	384	—	0,11
11	:	325	—	0,17
9	:	266	—	0,23
7	:	207	—	0,29
5	:	148	—	0,35
3	:	89	—	0,41
1	:	30	—	0,47

Nombres des dentures qu'on trouverait par le tableau ci-dessus pour composer des rouages divers satisfaisant à la question proposée.

$\frac{945}{32} = \frac{21.45}{8.4} = \frac{42.45}{8.8}$ $\frac{0,0}{32} = \frac{4}{3200}$

$\frac{384}{13} = \frac{24.16}{13} = \frac{48.48}{13.6}$ $\frac{0,11}{13} = \frac{11}{1300}$

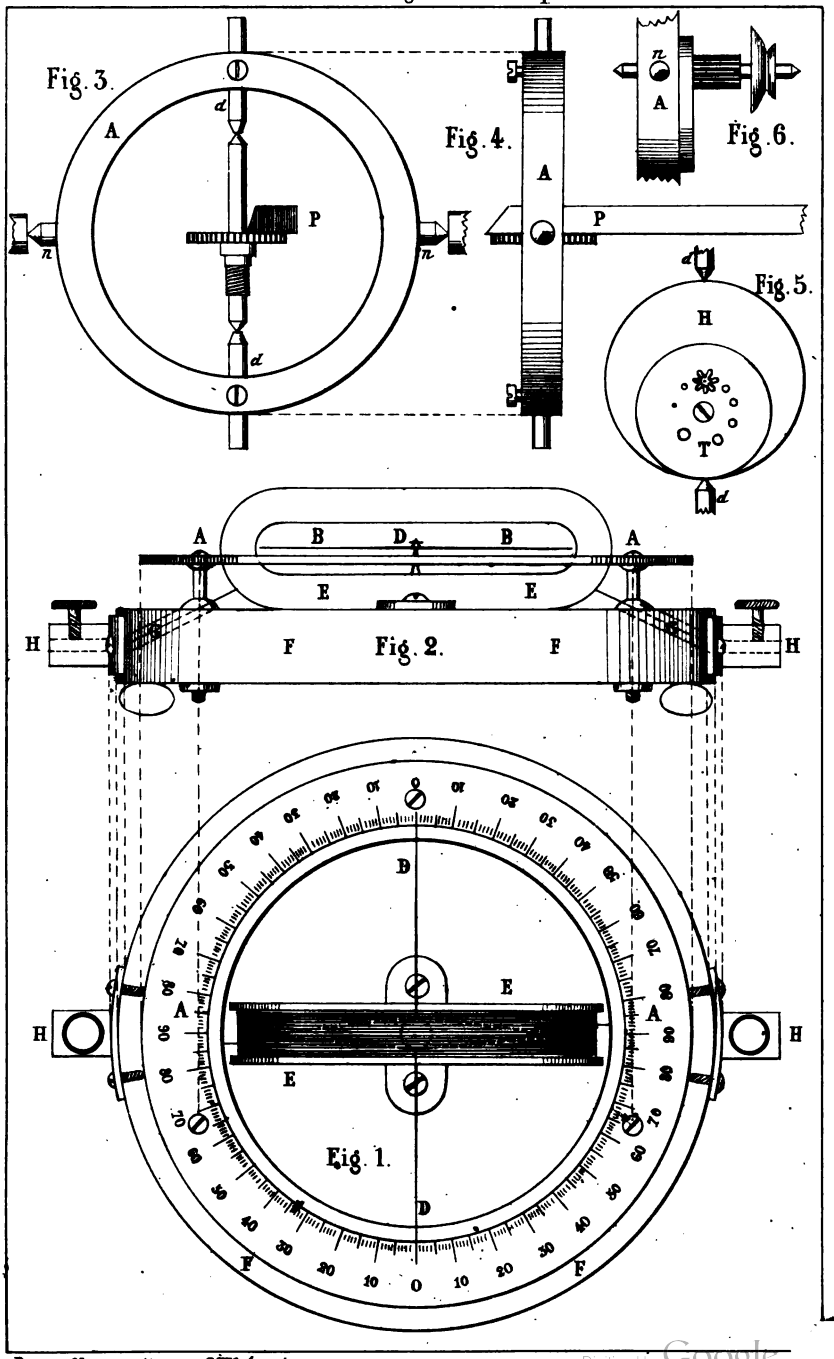
$\frac{325}{11} = \frac{25.13}{11} = \frac{50.39}{11.6}$ $\frac{0,17}{11} = \frac{17}{1100}$

$\frac{266}{9} = \frac{14.19}{3.3} = \frac{42.38}{9.6}$ l'erreur serait de $\frac{0,23}{9} = \frac{23}{900}$

Celui des rapports obtenus qui donne une exactitude admissible dans la pratique, est 32 : 945, qui donnerait un

(1) La méthode des fractions continues aurait nécessité un plus grand nombre d'opérations, et n'aurait cependant fourni que les rapports suivants : $\frac{1}{29}$, $\frac{1}{30}$; $\frac{2}{59}$, $\frac{15}{443}$, $\frac{17}{502}$, $\frac{100}{2953}$, dont aucun n'est applicable à un rouage.

Digitized by Google



Imp. Dorez et Dondelleur, r. Pavée St André.

Digitized by Google

Digitized by Google

pignon de 32 et une roue de 945 ; mais, comme ces nombres sont trop élevés, on peut considérer le nombre 32 comme représentant le produit des pignons, et le nombre 945, comme le produit des roues et la décomposition de ces nombres donnerait le rouage suivant : $\frac{\text{roue } 21.45}{\text{pignon } 4.8}$ ou bien en doublant la 1re roue et le 1er pignon..... $\frac{\text{roues } 42.45}{\text{pignons } 8.8}$ le degré d'approximation obtenu par ce rouage se déduirait de la proportion suivante $32 : 1 :: 945 : \frac{945}{32} = 29,531$.

En divisant 945 par 32, on obtient 29,53, et un reste 4 qui est précisément le nombre qui est en regard du rapport 32 : 945 dans la colonne des erreurs, de sorte que l'approximation de ce rapport est toute calculée d'avance, sans faire aucune autre opération que celle exigée par la formation du tableau, on voit que, l'erreur du rapport 32 : 945 est de $\frac{4}{32 \times 100}$, celle du rapport 13 : 384 serait de $\frac{11}{13 \times 100}$.

Le principe de M. Brocot se montre dans cet exemple ; il consiste à modifier successivement les deux rapports approchés, entre lesquels se trouve la quantité exacte, et, si l'on ne peut l'atteindre, tout au moins permet-il d'arriver le plus près possible du but.

Pour vous faire apprécier le mérite de la méthode, il faudrait mettre sous vos yeux, en regard de l'exemple ci-dessus, les calculs à faire pour arriver au même résultat par l'analyse indéterminée ; nous tous qui sommes ici, après avoir tenté l'usage de cette belle méthode, nous la rejetterions pour recourir à celles des fractions continues ; je vous le dis par l'expérience que j'en ai faite dans ma jeunesse.

Digitized by Google

Aujourd'hui, les fractions continues éprouveront le même abandon en présence de la nouvelle méthode.

Celle-ci offre une propriété des plus remarquables : en même temps qu'elle donne, dans deux colonnes, les résultats que nous cherchons, une troisième sort pour ainsi dire d'elle-même de notre plume, et nous montre, sans aucun travail, le degré d'approximation auquel nous sommes arrivés ; nous nous arrêtons si nous sommes satisfaits, ou nous cherchons encore s'il y a lieu.

Ce n'est pas une invention, que M. A. Brocot a faite, c'est bien mieux, c'est une découverte, une de celles qui sont réservées aux esprits observateurs devant lesquels rien ne passe inaperçu.

Après avoir créé sa méthode, la tache de l'auteur n'était pas entièrement accomplie ; il fallait la transmettre aux horlogers. La brochure qu'il a rédigée est concise, clairement dite, en style d'artiste, les longs préambules en sont proscrits, les exemples s'y trouvent en nombre suffisant, une table très-étendue, pour convertir en fractions décimales toutes les fractions ordinaires dont le dénominateur n'excède pas 100, remplit à peu près moitié du volume et facilite la solution des problèmes.

Toutefois, messieurs, il est de notre devoir de signaler une lacune que plus d'un lecteur regrettera. Pour se conformer aux usages, l'auteur devait ajouter à son œuvre un aperçu des méthodes qui ont précédé la sienne, un exposé suffisamment développé, de celles des fractions continues, avait là sa place marquée ; car elles ont rendu des services qui méritaient bien une mention honorable. Il est probable que la crainte d'effrayer le lecteur par une augmentation du volume a été la seule cause de sa réserve.

D'après ce qui vient de vous être exposé, vous reconnai-

Digitized by Google

trez probablement, avec votre Conseil d'administration, que le travail de M. Brocot rendra un immense service aux horlogers qui se livrent à la construction des machines planétaires, et qu'il fournira une belle page dans l'histoire de l'horlogerie française au XIXe siècle.

En conséquence, notre Conseil d'administration vous propose d'honorer de votre approbation la nouvelle méthode de calcul des rouages par approximation, de remercier l'auteur de sa communication, et d'insérer le présent rapport dans les comptes rendus des travaux de la Société.

Henri Robert.

(Ce rapport a reçu l'approbation de la Société.)

(La suite au prochain numéro.)

EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES EN 1862.

PRÉLIMINAIRES (SUITE).

DEUXIÈME EXPOSITION FRANÇAISE.

An IX (1801).

Hartmann, horloger à Paris. Pendule à 8 cadrans.

Lemaire, horloger à Paris. Pendule à jeu de flûte, boîte à carillon.

Deverrerie, horloger. Pendules, ornements et meubles en bronze doré.

Bréant, horloger à Paris. Pendule à plusieurs cadrans, présentant l'annuaire républicain perpétuel, etc.

Récompenses décernées.

Médaille d'argent.—Robert (François), de Besançon. Pour avoir concouru à soutenir la manufacture d'horlogerie de Besançon, en faisant beaucoup travailler.

Digitized by Google

Pour avoir produit de bonnes montres à bas prix :
Mentions honorables. — LEMAIRE, HARTMANN, BRÉANT.

TROISIÈME EXPOSITION FRANÇAISE.

An x (1802).

Rapport du jury.

ARTS MÉCANIQUES.

Horlogerie.

BERTHOUD (Louis), demeurant à Paris, au dépôt des cartes marines, rue de la place Vendôme.

Cet artiste s'est rendu justement célèbre par la perfection de ses montres à longitudes ou garde-temps, dont la justesse constatée par des expériences répétées et précises, lui a valu le prix de l'institut national. Cette année, il présente, pour la première fois, au public, la connaissance de leur mécanisme, qu'il s'était toujours réservée. Il a exposé, de plus, une horloge astronomique, exécutée avec la plus grande perfection et dans laquelle les effets du frottement sont diminués par des procédés extrêmement ingénieux.

Le jury le juge digne d'une médaille d'or.

BREGUET, quai de l'Horloge à Paris.

A l'exposition de l'an VI, il présenta une montre à laquelle il avait adapté l'échappement à force constante, dont il est l'inventeur ; cette année, il a produit le même échappement adapté à une pendule à demi-seconde, dont l'aiguille à secondes bat d'un seul coup comme si la pendule était à échappement libre. Le citoyen Breguet présente, en outre, une montre marine ou garde-temps, ainsi que les moyens qu'il applique aux montres pour les régler dans leurs positions verticales. Ces moyens ingénieux, et les productions variées de cet artiste, lui ont acquis une juste réputation qu'il soutient constamment par la fabrication la plus parfaite.

Le jury lui décerne une médaille d'or.

JANVIER (Antide), demeurant à Paris, au Palais national des sciences et des arts.

A présenté plusieurs pendules curieuses qui marquent les mouve-

Digitized by Google

ments de la lune et du soleil. Mais la principale de ses productions est une horloge à sphère mouvante, qui représente les révolutions des corps qui composent le système solaire : cette composition est également remarquable par la justesse des calculs et par la combinaison des moyens mécaniques imaginés pour en exprimer les résultats.

Le jury décerne au citoyen Janvier une médaille d'or.

ROBERT (François), horloger à Besançon.

Ce citoyen obtint une médaille d'argent à l'exposition de l'année dernière, pour avoir concouru à soutenir la manufacture de Besançon, en faisant beaucoup travailler et pour avoir établi de bonnes montres à bas prix.

Depuis un an, il a fait exécuter près de 5,000 montres, et occupe constamment 600 ouvriers ; il a exposé au Louvre des montres depuis le prix de 25 fr., jusqu'à celui de 1,200 fr. On s'est assuré que la marche des plus communes est régulière ; les plus précieuses sont d'une bonne exécution. Sous tous les rapports, cet artiste se montre supérieur à ce qu'il était l'année dernière.

(Le rapport ne dit pas le genre de récompense accordée à Robert. S'il a obtenu la médaille d'or ou si la mention ci-dessus est l'équivalent d'un rappel de médaille d'argent).

SANDOZ, horloger à Besançon.

Cet artiste a exposé des ébauches de mouvements de montre à un bas prix remarquable ; il donne la cage du mouvement, qui contient 63 pièces, pour 45 sous. Il parvient à l'exécution de ces mouvements ébauchés par le moyen de machines de son invention dont l'usage prouve l'excellence.

Le jury lui décerne une médaille d'argent.

JAPPY, fabricant à Beaucourt, département du Haut-Rhin.

Fabrique aussi, par des moyens mécaniques, des mouvements bruts aussi bons que ceux du citoyen *Sandoz* ; mais ils sont plus chers de dix pour cent.

Le jury décerne au citoyen *Jappy* une médaille de bronze.

AUZIÈRE, horloger à Besançon.

Cet artiste a présenté deux montres à carillon, une montre dans une

Digitized by Google

bague et une autre dans un médaillon, d'une fort bonne exécution. Le travail du citoyen *Auzière* est précieux, et, en général, supérieur à celui des trois horlogers dont il vient d'être parlé; mais ce genre ne donne pas lieu à un commerce aussi étendu; c'est pourquoi le jury se borne à en faire mention honorable.

Isabel, horloger à Rouen.

A présenté une montre à secondes d'une exécution assez belle, et qui annonce un homme au fait des difficultés de son art et instruit des moyens de les vaincre.

Le jury en fait mention honorable.

Ferdinand Berthoud faisait partie du jury de cette exposition.

Nous terminons ici ce que nous avons à dire de ces premières expositions. Ce que nous en avons rapporté nous a paru curieux comme terme de comparaison, et nécessaire pour bien faire saisir l'esprit qui a constamment dirigé les jurys depuis ces temps déjà éloignés de nous. C. S.

(*A suivre.*)

COMMUNICATIONS DIVERSES.

NOTE RELATIVE A L'EMPLOI DES SPIRAUX D'ALUMINIUM.

Communiquée par M. Rozé fils.

1° Pour qu'un spiral d'aluminium ne se rendît pas plus facilement qu'un spiral d'acier de même épaisseur il faudrait que sa longueur fût de 4 à 5 fois plus grande que celle de ce dernier.

Dans ces conditions le spiral d'aluminium appliqué au même balancier ferait faire des oscillations près de 4 fois plus lentes que le spiral d'acier, non seulement parce qu'il serait plus long, mais encore parce que le coefficient d'élas-

Digitized by Google

ticité de l'aluminium n'est environ que le tiers de celui de l'acier.

2° Si l'on voulait établir un spiral d'aluminium qui ne se rendît pas plus facilement qu'un spiral d'acier et qui fût de même force, il faudrait qu'il eût une épaisseur 3,5 plus grande et une longueur 15 fois plus considérable.

Ce qui ferait un spiral infiniment plus volumineux et sensiblement plus lourd que celui d'acier.

3° Enfin, il faudrait employer une compensation environ double de celle qu'on emploie avec un spiral d'acier de même force.

(*Déduit d'expériences faites sous la direction de M. Phillips à l'aide de la formule du spiral qu'il a établie dans son Mémoire.*)

Nous ajoutons à cette intéressante note de M. Rozé, une très-curieuse observation due à M. Redier.

Ayant lui-même tiré à la filière de l'aluminium pour le réduire en fil, il remarqua que la pression exercée à l'extérieur du métal ne paraissait pas se transmettre au centre de la tige étirée, et que celle-ci s'allongeait par la surface. En coupant le fil à différents points de de sa longueur, il put constater que sur presque toute cette longueur, le fil était creux et formait à son centre un petit tube capillaire.

M. Redier nous promet une communication plus étendue sur le sujet.

L'HORLOGERIE ÉLECTRIQUE.

(Sixième article.)

GALVANOMÈTRES ET BOUSSOLES (SUITE).

En décrivant l'instrument qui nous a occupés dans l'article précédent, j'ai décrit le galvanomètre. Aussi les chan-

Digitized by Google

gements que je vais indiquer pour confectionner ce dernier, n'auront-ils pas d'autre but que de le rendre extrêmement sensible et capable d'accuser la présence des courants les plus faibles. Par là, en beaucoup de circonstances, il peut devenir d'une grande utilité, surtout entre les mains d'un homme studieux, investigateur et persévérant ; car il n'est pas démontré qu'on doive renoncer à découvrir de nouvelles sources d'électricité, dont peut-être actuellement on est loin de soupçonner l'existence. Au contraire, il y a tout lieu de supposer qu'après des recherches plus ou moins longues, on trouvera des moyens nouveaux de se procurer cet agent avec plus de facilité et d'économie, et d'augmenter le nombre, déjà si grand, des services surprenants qu'il a rendus. Nous vivons dans un milieu où ce fluide joue certainement un très-grand rôle ; il doit donc s'y trouver répandu en abondance ; le grand point pour nous serait de le recueillir et de nous l'approprier pour l'utiliser ensuite à nos divers besoins.

Comme il n'est pas donné à chacun de porter ses soins à ce genre de recherches et d'études, ou d'en avoir le loisir, je me crois obligé, en vue d'être utile à un plus grand nombre de lecteurs, de décrire dans cet article deux instruments distincts, dont l'un étant fort simple sera facilement exécuté. Il est vrai qu'il sera moins sensible que l'autre, mais il suffira toutefois pour faire de l'horlogerie électrique. Cependant, comme on pourrait avoir l'occasion d'employer des courants de diverses intensités, il ne serait pas inutile d'avoir en sa possession des instruments de sensibilité différente. Or celui que j'ai décrit dans le précédent article serait employé pour des courants assez intenses ; des deux instruments que je vais décrire, le premier, le plus simple, et que je viens d'annoncer, servirait parfaitement

Digitized by Google

pour les courants ordinaires, le second trouverait son utilité pour mesurer de faibles courants.

En résumé, ces appareils ne devant occasionner qu'une dépense insignifiante, j'engage celui qui voudra faire de cette science le sujet de ses études ou de ses distractions, à les exécuter tous.

Description d'un galvanomètre simple ordinairement appelé boussole.

L'ensemble de ce galvanomètre ou multiplicateur, repose sur le même principe que l'instrument précédemment décrit. Il se compose donc encore d'une aiguille aimantée posée librement sur une pointe en acier, mais, autour de cette aiguille, nous n'allons plus faire circuler le courant dans deux tringles seulement, comme nous l'avons fait dans la cinquième expérience, nous allons, au contraire, en multiplier infiniment le parcours, afin que cette aiguille soit considérablement influencée par cette multiplicité d'actions simultanées. Il ne faut pas oublier cependant, qu'ainsi que je l'ai fait entrevoir, la déviation de l'aiguille ne suivra pas une progression en rapport avec le nombre des tours que le courant pourra faire autour d'elle. C'est avec le fil *électrique*, dont j'ai donné le numéro dans un de mes précédents articles (page 158), qu'on parviendra facilement à obtenir la multiplicité d'action nécessaire pour rendre cet instrument sensible.

La figure, 1re planche 52, le représente tout monté et vu à vol d'oiseau, la figure 2e le représente vu en élévation. Les mêmes lettres se rapportent encore aux mêmes pièces. A A cadran à jour, horizontal, divisé en 360 degrés (la simple inspection indique suffisamment comment on doit le numéroter), ce cadran est supporté par trois piliers en cuivre fixés sur le socle par des écrous en dessous ; B B aiguille ai-

Digitized by Google

mantée posée librement sur une pointe en acier ; DD aiguille indicative fixée à angle droit sur l'aiguille aimantée. Cette aiguille indicative, étant destinée à parcourir les divisions du cadran, devra être très-légère et en *cuivre*, on pourra faire en sorte que la rivure de la chappe en acier réunisse ensemble ces deux aiguilles à frottement gras. Ce moyen permettra de faire quelques petites corrections si elles ne se trouvaient pas exactement placées à angle droit ; EE cadre ou espèce de poulie ovale et à jour, dont la gorge est destinée à enrouler le fil *électrique* et dont l'intérieur doit recevoir l'aiguille aimantée ; FF socle supportant l'instrument ; GG extrémités du fil *électrique* garnissant la gorge du cadran et aboutissant à deux boutons d'attache en cuivre HH fixés à l'extérieur du socle. Ces boutons d'attache sont percés au centre d'un trou, et portent une vis de pression pour fixer les fils conducteurs du courant. La disposition de cet instrument étant maintenant connue, il ne me reste plus qu'à donner quelques détails sur les proportions et sur les moyens d'exécution des différentes pièces qui le composent. Je commencerai d'abord par faire observer, qu'à l'exception de l'aiguille aimantée et de la pointe qui la supporte, il ne doit entrer dans la composition de ce galvanomètre aucune pièce faite en substance magnétique, en conséquence, l'acier et le fer doivent en être rigoureusement exclus.

Ayant déjà précédemment indiqué les moyens à employer pour exécuter une aiguille aimantée, je crois pouvoir me dispenser de les indiquer de nouveau ; je dirai seulement que celle de ce galvanomètre devra avoir dix centimètres de longueur. L'espèce de cadre ou poulie ovale devant contenir le fil *électrique* sera composée des deux côtés EE, lesquels auront 14 centimètres de longueur sur 5 de lar-

Digitized by Google

geur; ils devront être écartés l'un de l'autre de 1 centimètre et ils seront pourvus l'un et l'autre d'une patte destinée à fixer ce cadre sur le socle FF, au moyen de deux vis à bois; le vide intérieur de la virole, destinée à recevoir l'aiguille aimantée, aura 11 centimètres de longueur sur 2 de hauteur. On fera en sorte que la pointe d'acier, devant supporter l'aiguille, ne fasse aucune saillie dans l'intérieur de la gorge.

Il ne me reste plus maintenant qu'à dire un mot sur la manière dont le fil doit être enroulé, et sur la quantité de tours qu'il doit faire; il est indifférent d'enrouler ce fil dans un sens ou dans un autre, mais on devra apporter un peu de soin dans l'arrangement des hélices, pour qu'elles soient exactement rangées les unes contre les autres. On laissera saillir les extrémités du fil de la quantité nécessaire pour pouvoir les mettre en contact direct avec les petites platines des deux boutons d'attache; à cet effet, le socle sera percé d'un trou dirigé dans la direction de ces boutons, ce trou est représenté ponctué sur les gravures en G. Pour bien assurer le contact du fil, on pourra, avant de fixer les platines des boutons sur le socle, rouler plusieurs fois sur lui-même le fil dénudé; au moyen de cette attention une plus grande surface de ce fil se trouvera en contact avec ces dernières.

La quantité de tours à donner au fil est en général facultative, néanmoins ceux qui n'auront pas l'intention d'exécuter le deuxième instrument que je vais décrire, feront bien, afin de rendre celui décrit ici plus sensible, de mettre environ cent tours de fil dans la gorge du cadre; dans le cas contraire on devra n'en mettre que 30 ou 40 au plus.

Pour se servir de ce galvanomètre, il faut encore l'orienter comme notre instrument précédent, mais cette fois c'est l'aiguille de cuivre qui nous servira de point de repère.

Digitized by Google

On fera donc tourner le galvanomètre lentement sur lui-même jusqu'à ce que cette aiguille corresponde aux zéros du cadran. Alors il suffira d'introduire dans les trous des boutons d'attache les deux fils conducteurs reliés aux pôles d'une pile, pour voir aussitôt l'aiguille indicative indiquer et la présence du courant et l'énergie de la pile en parcourant cette fois un plus grand nombre de degrés qu'avec notre premier instrument ; la raison en est toute simple, puisque l'électricité en traversant le fil *électrique* fera autour de l'aiguille aimantée un grand nombre de circonvolutions. En intervertissant l'introduction des fils conducteurs, on verra encore dévier l'aiguille en sens opposé, comme nous l'avons vu dans nos précédentes expériences.

La sensibilité de ce galvanomètre est déjà satisfaisante ; néanmoins, elle n'a rien de comparable à celle du galvanomètre suivant dont le système est *astatique*. C'est à *Nobili* que l'on doit cette ingénieuse disposition ; ce savant distingué est parvenu à obtenir ce résultat en détruisant complétement l'influence du magnétisme terrestre sur l'aiguille du galvanomètre qui porte son nom. C'est en partie à cet avantage qu'est due sa grande sensibilité. En se rappelant ce que j'ai dit sur la cause qui détermine l'aiguille aimantée à se diriger constamment vers les pôles de la terre, on concevra facilement que le magnétisme terrestre étant réellement une source qui agit sur elle, il faut, en conséquence, pour la faire dévier de la direction qu'il lui fait prendre, une puissance antagoniste plus grande que ne l'est sa propre puissance. Or, c'est le courant électrique qui est cette puissance ; donc, si tout en conservant l'aimantation de l'aiguille, on parvient à la soustraire à l'influence du magnétisme terrestre, sans aucun doute, ce même courant n'ayant plus cette résistance à vaincre, agira

Digitized by Google

sur l'aiguille avec infiniment plus d'énergie; c'est justement ce qui se passe avec le système astatique de *Nobili.*

Description du galvanomètre astatique de Nobili.

Cet instrument, par sa composition, ressemble beaucoup au précédent; je vais, en conséquence, me servir des mêmes lettres pour désigner les pièces semblables. EE (*fig.* 1 et 2, *planche* 53) est encore le cadre recevant le fil *électrique*, il est aussi fixé sur le socle par des pattes et des vis; mais sa dimension n'est plus la même. On donnera aux côtés EE, 18 centimètres de longueur, sur 9 centimètres de largeur; le vide de la virole aura cependant encore 11 centimètres de long sur 2 de hauteur; l'écartement des côtés E E devra être cette fois de 4 centimètres. L'aiguille aimantée placée dans le vide de la virole ne devant plus reposer sur une pointe, il devient nécessaire, pour cette nouvelle disposition, de souder un tube très-mince *xx* (*fig.* 2, *planche* 53) d'environ 8 à 10 millimètres de diamètre, au milieu de la partie supérieure de la virole. Ce tube devra dépasser d'environ 2 millimètres les bords supérieurs des côtés E E; on fixera sur ces côtés EE le cadran A A, et la partie saillante du tube entrera dans un trou percé au centre du cadran ce qui servira à le centrer, sa division est la même que celle du cadran de l'instrument précédent.

Le cadre EE, qu'on peut appeler cadre multiplicateur, sera garni du même fil électrique que nous venons d'employer; on l'enroulera aussi de la même manière; mais, comme le tube présentera un obstacle, il faudra prendre soin de ranger à peu près une égale quantité de tours de chaque côté. Les extrémités dénudées du fil viendront encore aboutir aux boutons d'attache HH placés à l'exté-

Digitized by Google

rieur du socle. Le nombre de tours qu'on devra cette fois faire faire au fil devient illimité. Il parait qu'il existe certains galvanomètres où ce fil fait 30,000 tours sur le cadre multiplicateur ; mais, pour celui-ci, on se contentera d'emplir la gorge du cadre, dont la dimension permettra d'en mettre un nombre déjà passablement raisonnable. J'ai dit, dans mon troisième article que, pour établir les premiers instruments, il suffirait d'acheter un demi-kilo de fil, mais cette quantité ne sera pas suffisante pour quiconque voudra établir ce galvanomètre, car à lui seul, il en absorbera probablement davantage.

La suspension du système astatique des aiguilles aimantées diffère entièrement de celle de l'autre galvanomètre, cette disposition exige que l'on fixe sur le cadran AA deux petites colonnettes RR, en cuivre, d'environ 15 centimètres de hauteur. Elles seront reliées à leur partie supérieure par une traverse, au milieu de laquelle on percera un trou. Ce trou recevra librement une tige terminée d'un bout par le petit crochet I, et de l'autre par le bouton moleté J.

Les deux aiguilles aimantées de cet instrument seront faites comme celle du précédent ; elles auront aussi la même longueur, seulement, elles porteront, rivé à leur centre, un petit canon en cuivre fendu dans le sens de sa longueur, pour que l'on puisse y faire entrer à frottement gras, un bout de laiton à goupille, terminé en haut par un petit crochet (V) ; l'inspection de la figure doit suffire pour faire comprendre comment ces aiguilles sont suspendues ; un fil de soie très-fin est accroché en I et c'est à sa partie inférieure que se trouve suspendu le système astatique des deux aiguilles.

Le mot *astatique* signifie sans *direction*, sans *orienta-*

Digitized by Google

tion ou sans point *fixe*; il exprime donc effectivement avec exactitude le but que nous désirons atteindre par notre système d'aiguilles aimantées. Pour atteindre facilement ce but, il suffit d'accoupler ensemble ces deux aiguilles, de façon que leurs pôles de même nom soient opposés l'un à l'autre, c'est-à-dire que le pôle sud de l'une se trouve placé du même côté que le pôle nord de l'autre ; on comprendra que les aiguilles étant ainsi disposées, le magnétisme terrestre n'exercera plus aucune influence sur elles, puisqu'il agira en même temps en sens opposé sur l'une et sur l'autre et avec une égale force, si toute fois l'aimantation des aiguilles est exactement la même. Mais cette parfaite égalité d'aimantation ne pouvant être que très-difficilement obtenue, il en résultera naturellement que le système entier pourra encore avoir une légère tendance à se diriger dans le sens du méridien magnétique. Cette tendance suffirait alors pour orienter ce galvanomètre de la même manière qu'on a orienté les précédents, mais s'il arrivait qu'une compensation parfaite fût établie entre l'aimantation des deux aiguilles, évidemment, elles ne prendraient alors aucune direction, c'est dans ce cas que le système serait positivement *astatique*. Si l'on faisait alors tourner l'instrument sur lui-même, les aiguilles suivraient exactement ce même mouvement. En conséquence, il serait impossible de faire coïncider l'aiguille supérieure avec les zéros du cadran; c'est alors qu'il faudrait avoir recours au bouton J en le faisant tourner *très-lentement*; les aiguilles suivraient le même mouvement et on obtiendrait le résultat désiré.

Comme il est absolument indispensable que le fil de laiton, qui réunit les deux aiguilles, passe sans aucun frottement dans le tube *xx*, qui traverse la partie supérieure du multiplicateur, on placera sur le socle même les trois

Digitized by Google

vis à têtes moletées, figurées en 1, 2, 3 sur les gravures. Avec leur concours, on parviendra aisément à mettre ce galvanomètre parfaitement d'aplomb, et à éviter le frottement dont je viens de parler.

Je dirai tout de suite ici qu'on peut sans inconvénient varier les formes et les dimensions de ces instruments qui ne présentent jusqu'ici rien d'absolu. Probablement l'artiste qui portera du goût dans ses études sera vivement tenté de faire de nouveaux appareils, ou de modifier ceux que je viens de décrire, c'est pourquoi j'ajouterai que si l'on veut donner encore plus de sensibilité à ce dernier instrument, il faudra remplacer le fil de soie, par un simple fil de *cocon de ver à soie*, lequel étant sans torsion, opposera encore moins de résistance à la déviation des aiguilles. Ces dernières devront aussi être plus rapprochées du fil électrique, et ce fil pourra être plus fin et en plus grande quantité. Enfin, quand on se sera bien identifié avec tous ses effets, on jugera parfaitement quelles sont les modifications qui deviendront nécessaires selon le but que l'on se sera proposé.

Je termine la description des galvanomètres en faisant remarquer que si l'on mesurait un courant trop fort, avec un instrument trop sensible, l'aiguille aimantée se placerait immédiatement en croix avec les fils conducteurs du courant, et qu'elle marquerait alors 90 degrés sur le cadran. Il faut éviter autant que possible que cela arrive, d'abord parce qu'un courant trop énergique pourrait occasionner des perturbations dans l'aimantation des aiguilles, ensuite parce qu'une fois que l'aiguille a atteint ce maximum de déviation, il n'y a plus moyen de juger de l'intensité du courant. On ne pourrait plus, en effet, savoir si cette même aiguille n'indiquerait pas encore 90 degrés avec un cou-

Digitized by Google

rant plus faible. Il faut donc, lorsque l'on compare plusieurs courants, et quel que soit le galvanomètre dont on fera usage, que son aiguille n'atteigne jamais cette limite extrême.

Je donnerai la description de ma *Balance d'attraction* dans la prochaine livraison.

VÉRITÉ.

(*A suivre.*)

VARIÉTÉS.

NOTICE SUR LES ANCIENNES CORPORATIONS INDUSTRIELLES,

Lue à la séance de la Société des horlogers du 21 décembre 1862.

Dans le plus grand nombre des publications qui depuis quarante ans ont eu l'horlogerie pour objet, dans les conversations journalières de la plupart des hommes qui exercent cette industrie, d'amères plaintes sont sans cesse dirigées contre la suppression des anciennes corporations d'arts et métiers. Elles nous auraient préservés, disent-ils, de l'envahissement des industriels sans connaissances spéciales, elles auraient maintenu le niveau des apprentissages, l'amour des études professionnelles, etc., etc. Si ces plaintes étaient fondées, nous aurions à regretter ces institutions faites pour d'autres siècles.

Non, ne regrettons rien! L'institution tombée de vétusté ne se relève pas plus que l'arbre épuisé de vieillesse ne revient à la vie si on le transplante dans un sol nouveau. Les lois restrictives des développements de l'industrie sont aujourd'hui mortelles pour les peuples qui les demandent, les acceptent ou les subissent.

Des siècles d'expérience démontrent surabondamment que

Digitized by Google

les industries les plus avancées sont l'apanage des peuples qui possèdent à un haut degré la liberté du travail et du commerce, et cette vérité s'imposera avec plus d'évidence quand nous aurons étudié rapidement le régime des corporations industrielles.

Nées d'un besoin de protection contre l'oppression féodale, elles eurent assez promptement la conscience de leur force. Les populations agricoles étaient trop disséminées pour être à craindre, mais il en était autrement des populations marchandes et manufacturières des villes. Si les seigneurs pouvaient impunément molester de malheureux paysans isolés, le jeu ne laissait pas que d'offrir des dangers quand on s'attaquait aux membres des agglomérations urbaines, unis entre eux par des rapports fréquents et un sentiment déjà développé de leur solidarité commune.

C'est de là que sont sorties les diverses associations désignées sous les titres de *Corps des marchands*, *Communautés des arts et métiers*.

On ne connaît pas au juste, du moins que nous sachions, quand se constituèrent en France les premières associations, mais ce qui est incontesté c'est l'influence immense et cependant obscure, que les communautés industrielles eurent sur les destinées de notre pays. Leur rôle a été moins éclatant mais tout aussi considérable que celui des deux corps de la noblesse et du clergé. Dans tout le cours de notre histoire on sent l'action puissante et continue des corps-des-Métiers, et bien des faits tendent à prouver qu'à leur travail, pour ainsi dire latent, est due notre organisation sociale moderne.

Saint-Louis paraît être le premier de nos anciens rois qui ait donné une existence légale aux corporations, en publiant une ordonnance, qui, sous le titre d'*Etablissement*

Digitized by Google

des métiers de Paris, réglementait et classait toutes les industries.

Cependant plusieurs faits tendraient à faire admettre leur existence, non en titre, mais en fait, avant le règne de Louis IX. Ainsi une décision royale de Philippe-Auguste, datée de 1183, céda aux drapiers de Paris plusieurs maisons confisquées sur les Juifs. Cette cession indique suffisamment que ces drapiers formaient déjà un corps de marchands.

Dans ce bon vieux temps, qui trouve encore de nos jours de chauds apologistes, bien des choses portaient de singulières désignations. Ainsi le droit naturel d'utiliser ses bras pour vivre de leur travail s'appelait : *droit domanial et royal!* Ce qui signifie que l'homme qui devait vivre d'une industrie ne pouvait l'exercer qu'avec l'autorisation de son seigneur immédiat. Il est presque superflu d'ajouter que celui-ci n'octroyait jamais gratuitement cette autorisation.

Les ordonnances de Saint-Louis réglèrent équitablement, pour l'époque, la condition des industriels, condition abandonnée auparavant à tout l'arbitraire des petites tyrannies locales. Mais ces ordonnances ou édits, qui furent un grand progrès relatif, donnèrent elle-mêmes naissance à de nouveaux abus.

Les officiers de la cour virent là une mine de beaux revenus. Ils se firent adjuger la surveillance des industriels et le soin de prélever les taxes fixées par les règlements. Bien entendu que ces grands mangeurs n'oubliaient jamais, eux ou leurs intendants, d'en percevoir de particulières; c'était la *contribution indirecte* de l'époque. Contribution qui devint promptement définitive, car, à la seconde génération, elle passait, comme on dit de nos jours, à l'état de droit acquis.

Le grand bouteiller du Palais avait la juridiction des mar-

Digitized by Google

chands de vin ; le *grand panetier* celle des boulangers ; le *grand chambrier* celle des merciers, pelletiers, etc., etc.

Quand les eaux étaient basses dans les finances de ces hauts dignitaires, d'ingénieux moyens leur servaient à battre monnaie ; moyens que la couronne elle-même ne dédaignait pas d'employer à l'occasion. Ainsi le *grand chambrier* ayant fourni des cierges pour le sacre du roi, imagina de se rembourser des dépenses faites en établissant une taxe sur les industriels de sa juridiction. Quand monseigneur fut rentré dans ses fonds, il laissa subsister la taxe.

Saint-Louis voulant faire cesser l'intolérable abus que les grands officiers faisaient des droits qu'ils s'étaient arrogés sur les marchands, attribua au seul Prévôt de Paris la juridiction des corporations.

Les abus qui s'étaient fait leur place au soleil subsistèrent mais en se régularisant ; ils devinrent un impôt déterminé par les ressources du commerce, et non plus, comme auparavant, par des volontés tyranniques et arbitraires. C'était un progrès : il était dû à cette circonstance que, concentrées sous la main du Prévot, les corporations étaient devenues une puissance avec laquelle il fallait compter. Ce fut avec trois mille hommes des communautés d'arts et métiers que le prévot Marcel, sous le règne du roi Jean, faillit changer les destinées de la France.

La royauté comprit quel puissant auxiliaire elle avait là contre la toute puissante féodalité, sous les coups de laquelle le pouvoir unitaire chancelait sans cesse. En plus d'une occasion, le triomphe de la monarchie sur le régime féodal fut assuré par l'argent ou par l'action énergique des corps d'arts et métiers.

Les corporations ont produit deux biens immenses.

En changeant une tolérance en un droit qui sauvegardait

Digitized by Google

le faible des vexations du puissant, et en contribuant pour une large part au raffermissement du pouvoir unitaire qui a produit notre France actuelle.

L'œuvre des corporations a été grande ; elles ont aidé à l'avancement de la civilisation, au progrès de l'esprit humain, en contribuant à l'émancipation du travail esclave et méprisé. Pourquoi n'ont-elles pas un historien digne d'elles? Pourquoi nous montre-t-on trop souvent, dans les œuvres historiques et littéraires, le côté mesquin de ces grandes institutions du passé?

Il est facile de répondre à cette interrogation.

Les meilleures institutions n'ont d'utilité que pour une époque. Elles doivent se modifier et suivre les progrès des mœurs, des arts, des sciences. Quand elles ont voulu s'immobiliser dans leurs priviléges surannés, rester immuables quand tout changeait autour d'elles, elles se sont affaissées vermoulues, ou ont été brisées par les révolutions.

Ainsi en fut-il des communautés industrielles.

Opprimées d'abord, elles résistèrent et assurèrent la sécurité du travail; puis, devenues puissantes, elles se firent oppressives et usurpatrices. C'est l'éternelle histoire de la faiblesse humaine.

Jalouses de s'assurer les profits des priviléges obtenus, assez souvent par des moyens peu licites, elles se firent d'implacables guerres entre elles; des procès d'un siècle de durée ne sont pas rares dans leurs annales, et l'essor de l'industrie fut paralysé par des entraves nombreuses.

En outre, leur nombre s'accrut outre mesure. Chaque établissement d'un corps de métiers rapportant au fisc d'assez rondes sommes, le Gouvernement se prêta lui-même, avec une déplorable facilité, à l'érection de nouvelles communautés. Ainsi, telle industrie qui n'eût dû for-

Digitized by Google

mer qu'une seule association se fractionna en une multitude de petites corporations vivant dans un état perpétuel d'hostilité.

Les libraires et les bouquinistes, formaient deux corps et deux camps. Les orfèvres et les horlogers réunis en une seule corporation s'étaient séparés; mais l'horloger devait avoir recours à l'orfèvre pour certains travaux d'ornementation. Un fait curieux qui caractérise bien la situation faite à l'industrie dans les siècles derniers, est la querelle entre la corporation des marchands d'habits neufs et la corporation des marchands d'habits vieux. Ces deux classes se firent une guerre acharnée et entamèrent un procès qui dura *deux cents ans;* elles ne purent venir à bout de s'entendre et de fixer la limite précise qui sépare l'habit réputé neuf de l'habit vieux.

Il en était de même dans plusieurs professions. Ainsi, celui qui fabriquait le soulier neuf, et celui qui raccommodait les souliers vieux, ne purent jamais s'accorder. « On ferait, dit un auteur spécial, d'énormes in-folios de la collection des arrêts et ordonnances rendus pour limiter leurs droits respectifs, les tribunaux *ne chômaient pas de leurs procès.* »

Cette division de l'industrie était déjà poussée très-loin vers l'origine des corporations. Ainsi, les industriels connus aujourd'hui sous le titre de charcutiers formaient plusieurs corps désignés, entre autres, et suivant l'article qu'ils mettaient dans le commerce, sous les triviales qualifications de : langueyeurs, boudiniers et saucissonniers.

Ces détails ne seraient que risibles, s'ils ne mettaient à nu le ver rongeur qui ruina, après en avoir dénaturé l'esprit, une institution noble et grande. C. SAUNIER.

(*A continuer.*)

Digitized by Google

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES HORLOGERS.

SÉANCE PUBLIQUE DU 21 DÉCEMBRE 1862,

Présidée par M. BREGUET.

(Suite.)

— M. Pradel présente son *Diergraphe*. C'est, dit-il, un instrument de contrôle mécanique universel; en d'autres termes, un *Compteur* aux applications multiples, et au moyen duquel on peut écrire la nature et la durée d'un travail, pendant et à l'instant même qu'il s'accomplit.

L'auteur se réservant d'en donner dans la *Revue chronométrique* une description, accompagnée de dessins, nous nous bornerons à cette courte mention.

— M. Saunier lit, tout en la complétant par des explications verbales, une notice sur les corporations d'arts et métiers. (Voir page 359).

— La communication du rapport qui suit est faite par M. Redier.

RAPPORT SUR L'OUVRAGE DE M. A. PHILIPPE DE GENÈVE, INTITULÉ :

LES MONTRES SANS CLEF.

Messieurs, j'ai été chargé d'examiner l'ouvrage que vient de publier notre ingénieux et habile confrère de Genève, M. Philippe, et de vous en présenter un aperçu qui puisse le résumer. Mais ne donner que la substance d'un livre aussi bien rempli que celui-là, ce serait en faire perdre le plus grand intérêt, qui réside dans les détails techniques les mieux étudiés.

Je dois cependant me contenter de grouper en quelques

Digitized by Google

lignes les éléments de la partie historique si intéressante, renvoyant à l'ouvrage même ceux des horlogers qui voudraient connaître à fond tout ce qui se rattache à la construction théorique et pratique des montres à remontoir. Rien, en effet, n'a échappé à M. Philippe dans les chapitres qui viennent à la suite de l'histoire de ces montres, et comme après tout c'est l'artiste qui a, sans contredit, le plus exécuté ce genre de montres, les enseignements qu'on y puisera auront une valeur considérable.

M. Philippe cite, comme une des premières montres à remontoir, une montre faite par Beaumarchais à Mme de Pompadour, et renvoie ainsi à un siècle l'origine de ces montres.

Je crois que l'usage des montres sans clef est aussi ancien que les montres elles-mêmes. J'en ai vu, en effet, des XVe et XVIe siècles qui se remontaient en tournant le fond de la boîte.

On se demande comment cet usage ne s'est pas continué et comment, à une époque où il y a eu tant de chercheurs en horlogerie, on n'est pas arrivé à réaliser complétement cette pensée.

Cependant on voit quelques montres anciennes se remontant au moyen d'une crémaillère sur le côté de la boîte; d'autres par un va-et-vient agissant sur une poulie par une chaîne et un piston ressortant au milieu du pendant et ramené au repos par un ressort spécial, comme cela s'est fait pour certains régulateurs de précision.

D'autres crémaillères agissaient dans le genre du piston de la répétition Breguet. Breguet lui-même a dû faire une grande variété de montres à remontoir. On en rencontre souvent avec les dispositions suivantes :

La tige sur laquelle est ajustée la couronne qui surmonte

Digitized by Google

le pendant porte deux pignons, l'un assez grand, qui engrène avec une roue à couronne conduisant le rochet de remontoir, l'autre petit, engrenant avec la roue de la minuterie en couronne aussi.

A l'état de repos, le gros pignon seul engrène avec la grande roue à couronne ; en tirant le bouton on fait embrayer au contraire le petit avec la minuterie. Dans la première situation on peut remonter la montre, dans la seconde on peut la mettre à l'heure.

M. Charpentier nous a présenté, et il a été décrit dans la *Revue chronométrique* il y a peu de temps, une montre sans clef très-curieuse, imaginée par son prédécesseur Oudin.

Nous avons tous vu dans la maison Breguet une petite montre à remontoir, et mise à l'heure, au moyen de deux boutons distincts, l'un pour remonter, l'autre pour mettre à l'heure.

Le premier faisait partie du pendant et remontait la montre ; le second, placé sur le côté de la boîte, était tiré en dehors pour déterminer l'embrayage de la minuterie, et devait être ramené vers la carrure quand la mise à l'heure était terminée.

Vers 1840, M. Raymond, horloger de Paris, imagina de faire engrener un pignon en couronne avec un renvoi qui armait le ressort. La mise à l'heure se faisait au moyen d'un index, enfermé entre la cuvette et le fond de la boîte. Ce furent les premières montres destinées à vulgariser l'usage des remontoirs.

Presque en même temps, on faisait chez M. Audemars, en Suisse, une disposition dans laquelle une première roue en couronne, conduite par un pignon remonteur, pouvait passer de droite à gauche et engrener tantôt avec le barillet, tantôt avec la minuterie.

Digitized by Google

M. Philippe critique cette disposition, dont les détails étaient compliqués lorsqu'il fallait arriver à la sécurité, et qui avait surtout l'inconvénient de faire tourner à gauche pour remonter, parce que toutes les pièces étaient nécessairement sous le cadran.

C'est vers 1842 que M. Philippe commença la construction de ses montres. Son pignon remonteur désengrenait de la roue en couronne pour la mise à l'heure ; une goupille, posée sur l'axe de ce pignon, embrayait alors dans un canon muni de quatre dents et permettait la mise à l'heure à droite et à gauche. Il fallait, bien entendu, ramener le bouton contre le pendant quand la mise à l'heure était terminée.

Un peu après, Lecoultre produit pour la première fois, dans les montres à remontoir, l'effet de la clef Breguet; il le produit d'une façon très-ingénieuse qui a beaucoup séduit à cause de cela, mais qui manque malheureusement de solidité.

Je crois que c'est le même remontoir modifié, auquel on a donné le nom de Piguet. De chaque côté de la roue principale sont deux roues qui basculent vers le banillet ou vers la minuterie, et c'est cet effet même de bascule qui produit le déclinquetage ou fonction de clef Breguet.

M. Benoist de Cluses a imaginé presque en même temps d'engager la minuterie en abaissant l'anneau.

Enfin, en 1851, MM. Audemars, du Brassus, imaginèrent le remontoir presque universellement imité dans les fabriques, dans lequel un double rochet de champ, à l'imitation des clefs Breguet, est ajusté sur la tige de remontoir.

C'est à la même époque que M. Philippe employa la même idée, à laquelle il préfère cependant sa première construction comme étant plus solide.

Digitized by Google

Nous citerons les remontoirs dits à manivelle, c'est-à-dire ces boucles à charnières ajustées sur les deux carrés du barillet et de la chaussée, comme expression de la tendance du public à renoncer à l'usage de la clef. Mais il faut convenir que la simplicité du procédé n'en compense pas assez les inconvénients.

Nous regrettons que M. Philippe n'ait pas donné un certain nombre de descriptions de remontoirs plus ou moins variés, ce qui lui eût été facile en parcourant la liste des brevets pris pour cet objet depuis 15 ans. Quoiqu'on n'y eût guère trouvé que des différences de détail, ce n'en eût pas moins été une étude très-instructive.

Je citerai, pour en signaler les inconvénients, un des derniers remontoirs brevetés en France, dans lequel on fait usage d'une vis sans fin conduisant un renvoi qui va au rochet de remontoir, pendant que pour la mise à l'heure on fait usage d'un bouton spécial.

Quelque proportion exagérée qu'on donne au mobile conduisant et conduit, le nombre des tours à remonter demeure toujours considérable, parce qu'un tour du bouton ne fait qu'une dent du mobile qui le conduit.

De plus, la facilité avec laquelle on remonte le ressort empêche la main de sentir la fonction de l'arrêtage, qui peut se briser ainsi très-aisément.

M. Philippe donne les conditions suivantes que doit remplir un bon calibre à remontoir. Il faut que le mouvement puisse se retirer aisément de la boîte ; que le barillet ne soit pas trop altéré dans sa hauteur ni dans son diamètre ; que les renvois ne chargent pas la minuterie ; que le remontage du ressort ne soit pas trop résistant et ne soit pas long ; que l'embrayage pour la mise à l'heure se fasse par une pression facile et qui n'exige pas une main adroite

Digitized by Google

pour l'obtenir ; que le centre du pignon de remontoir soit placé de manière à arriver au milieu de la carrure de la boîte.

Pour remplir les conditions auxquelles on est généralement habitué maintenant, il faudrait ajouter que dans tout calibre il convient que l'embrayage de la minuterie cesse de lui-même quand on a cessé de mettre à l'heure, que les aiguilles puissent tourner à droite ou à gauche, qu'on obtienne les fonctions de clef Breguet. Ce serait encore une bonne chose que d'éviter les engrenages entre deux ou trois mobiles du même métal.

Si toutes ces conditions peuvent être remplies avec solidité et économie, celui qui résoudra la question donnera le dernier coup aux anciennes montres à clef.

M. Philippe discute certaines de ces dispositions et, entre autres, l'effet de clef Breguet. Il penche, à cause de sa construction peu solide, pour la suppression de cette fonction.

Malheureusement, le simple et le solide n'ont pas toujours la préférence même chez les horlogers. Si l'on voulait se contenter de tout ce qui est raisonnable et sagement conçu dans les fonctions de nos montres, que de facilités on donnerait à notre travail si compliqué ! On peut dire que les fabricants se prêtent beaucoup trop à la multitude d'exigences de l'acheteur et se créent comme à plaisir des difficultés de chaque jour.

Une douzaine de calibres, sagement étudiés dans une réunion de fabricants horlogers, devraient suffire à toutes les fantaisies du consommateur, et l'expérience s'appliquant à étudier un champ restreint de modèles ne tarderait pas à arrêter des proportions qui simplifieraient bien du travail. N'est-ce pas en limitant le nombre de leurs modèles que les Anglais sont devenus si forts en horlogerie et si sûrs de bons résultats? Ce serait là un des grands inté-

Digitized by Google

rêts de la Société des horlogers, que de condenser les avis de tous ceux qui ont travaillé et de présenter aux ateliers les types qu'on pourrait suivre à coup sûr.

Mais je reprends l'examen de l'ouvrage de M. Philippe.

Dans les deuxième et troisième parties de son livre, M. Philippe traite, comme nous l'avons dit, de tous les détails de construction, théoriquement et pratiquement, avec une lucidité d'exposition très-remarquable ; il donne une théorie nouvelle de l'engrenage de remontoir et tout ce qui se rattache à l'exécution ; des conseils pour le repassage de ces montres ; des procédés pour faire des fraises et couteaux à dentures. Il y a surtout d'important des recherches expérimentales pour les engrenages, qui pourront donner une idée de l'esprit d'observation de l'auteur.

Dans un de ces chapitres, il croit utile de discuter la priorité des inventions qui ont fini par donner au public le goût des montres à remontoir.

Pourquoi discuter ces détails? Qui peut contester à M. Philippe le mérite d'avoir le premier réalisé pratiquement et industriellement la pensée de supprimer la clef pour les montres ?

C'est bien réellement la maison Patek et Philippe qui a su donner à l'horlogerie le goût des montres à remontoir, et qui a fait d'une exception une chose qui sera bientôt la règle commune.

Il importe, en effet, fort peu que, dans une invention, telle ou telle idée, tel ou tel détail appartiennent à un auteur ou à un autre. Le difficile dans une invention n'est ni dans l'idée, ni même dans l'exécution de la pensée ; mais dans cette impulsion énergique et pratique qui la fait adopter du public, et qui la réalise industriellement.

L'invention est fille de l'idée et du travail.

Digitized by Google

Les idées ne sont pas rares et l'on en rencontre même dans les esprits paresseux. Le travail se rencontre souvent aussi, mais le travailleur n'a pas toujours des idées ; c'est de l'union de ces deux éléments que naît l'invention, et tout n'est pas encore fini quand elle est au monde, car il faut faire accepter cet enfant par la société, et c'est presque toujours là que succombent les natures même les mieux douées.

Nous ne mesurerons donc pas le mérite de M. Philippe sur la part plus au moins grande qu'il a apportée dans l'idée des éléments de l'appareil remonteur. Mais nous devons le considérer comme le vrai créateur de la montre à remontoir, car il a eu l'idée, il l'a réalisée, et c'est après qu'il a, par de grandes quantités, habitué le public à l'usage de ces montres, que toutes les fabriques suisses ont suivi le chemin qu'il avait tracé.

La Société des horlogers sera heureuse de le déclarer, à propos de l'ouvrage que M. Philippe vient de lui présenter, et de le consacrer dans son bulletin. C'est pour cela que je propose de remercier l'auteur de son envoi, et d'insérer en entier le présent rapport dans le bulletin de la Société.

A. Redier.

(Le rapport de M. Redier a été approuvé et ses conclusions adoptées par la Société.)

(La suite au numéro prochain.)

EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES EN 1862.

(Suite.)

DISTRIBUTION DES RÉCOMPENSES FRANÇAISES.

Le 25 janvier dernier, les récompenses que le Gouvernement français s'était réservé de donner à ses nationaux ont été distribuées.

Digitized by Google

Une décoration de la Légion d'honneur, attribuée à l'horlogerie, a été donnée à M. Vissière, constructeur de chronomètres au Havre.

Cette décoration, bien placée, est, aux yeux de tous nos collègues et aux nôtres, un hommage rendu au travail intelligent et au savoir prouvé par des succès.

Comme à peu près tous nos confrères, nous espérions qu'à cette dernière solennité, quelques autres récompenses viendraient rectifier certains jugements fort contestables de Londres, jugements qui ne devaient pas être sans appel pour nous. Du moins c'est ainsi que nous avions compris cette réserve faite des récompenses ultérieures et purement françaises.

Notre attente a été trompée; les verdicts de Londres sont devenus définitifs, et prouveront, une fois de plus, combien le régime des expositions est vicieux.

Il ne nous reste plus qu'à nous incliner en posant simplement une question : à qui la leçon profitera-t-elle?

COUP D'ŒIL SUR L'HORLOGERIE A L'EXPOSITION DE LONDRES.

(Communication faite à la Société des horlogers.)

(Voir page 338.)

Messieurs, ayant fait un séjour de plusieurs mois à Londres, pendant l'exposition qui vient de clore, j'ai dû, en ma qualité d'horloger, chercher à me rendre compte des innovations et progrès faits dans notre art, tant en Angleterre que dans d'autres pays.

Je vais donc donner un aperçu sur l'horlogerie en général, et vous rendre compte de mes impressions; impressions que je vous prie de croire impartiales.

Je commence par l'horlogerie anglaise, qui était grande-

Digitized by Google

ment, largement représentée, les Anglais s'étant naturellement réservé, dans la distribution de l'espace, la part du lion.

Je constaterai d'abord une grande tendance chez les Anglais à faire des montres plus plates et de forme plus élégante ; pour arriver à ce but, plusieurs fabricants paraissent vouloir abandonner la montre à fusée et introduire le barillet denté ; cependant la majorité s'en tient encore à la fusée, et cela sans exception pour les pièces de précision.

Beaucoup établissent des montres assez plates avec fusée ; genre d'établissement qui présente certains dangers, et qui serait certainement remplacé avec avantage par le barillet denté.

Les chronomètres de marine et de poche sont en nombre, et brillent généralement par une belle exécution, de beaux résultats et des prix peu élevés, surtout pour les pièces marines.

On s'occupe beaucoup, en Angleterre, de la question de compensation pour les chronomètres, et de nombreux essais de nouveaux balanciers compensateurs sont exposés, dont la plupart reposent sur le principe de celui de M. Hartnup. Comme il serait difficile de donner une idée exacte de ces balanciers, sans l'accompagnement de figures, je réserverai ces descriptions pour un futur article de la *Revue,* où je décrirai les essais que j'ai vus, et entre autres celui de M. J. F. Cole, le seul à compensation rectiligne que j'aie aperçu.

Une autre grande question, actuellement à l'ordre du jour parmi les fabricants anglais, est celle des montres à fusée sans clef ; un certain nombre de ces pièces sont exposées ; leurs effets mécaniques sont très-ingénieux, et

Digitized by Google

parmi celles qui m'ont paru les meilleures, je citerai celles de M. Johnson ; mais je leur reprocherai à toutes de manquer de solidité.

De la décoration des boîtes je ne m'occuperai pas ; je constaterai seulement dans cette partie une grande amélioration de goût.

Il est une partie de l'horlogerie anglaise sur laquelle j'appellerai spécialement l'attention des fabricants français : c'est celle de la fabrication des pendules portatives, qui paraît se développer en Angleterre avec une grande rapidité, et a une tendance marquée à remplacer les pendules de voyage d'importation française.

Les boîtes (généralement en bronze doré) de ces pendules portatives se font de toutes les formes imaginables : des psychés, des boules, des croix de Malte, des tableaux, enfin une foule de choses de bon et de mauvais goût. C'est un genre de fabrication qui tatonne encore, qui est à son enfance, mais qui paraît vouloir grandir rapidement et pourrait, dans un avenir peu éloigné, faire beaucoup de tort à la pendule de voyage de Paris, dont les formes manquent surtout de variété dans les modèles.

La pendule de cheminée, on peut dire, ne se fabrique pas du tout en Angleterre : aussi, dans les rares pendules de ce genre que j'ai vues à l'exposition, j'ai reconnu la fabrique de Paris, de laquelle l'Angleterre, comme, je crois, tous les autres pays, est tributaire pour cette spécialité ainsi que pour les petites pièces de bureau, réveils, etc., en un mot l'article pendule généralement.

L'horlogerie monumentale a fait de grands progrès depuis l'exposition de 1851, et montrait de beaux échantillons au palais de Kensington.

La plupart des horloges exposées ont l'échappement dit

Digitized by Google

à gravité (force constante), de Denison, qui paraît très en faveur en Angleterre, et dont une description a été donnée dans la *Revue chronométrique;* tous ont un remontoir d'égalité, chose peu en usage il y a peu d'années. M. Benson a exposé une fort belle horloge avec échappement de Graham. Une seule maison (une des plus anciennes) de Londres paraît persister dans le système du bon vieux temps, et exposait une horloge, échappement Graham, sans remontoir, laide par sa disposition et sa cage, et médiocre par son exécution.

Passons maintenant à la France.

Il est regrettable que la commission ait accordé si peu de place à l'horlogerie, car il en est résulté que beaucoup d'horlogers français n'ont pas pu exposer, et que, parmi les exposants, plusieurs, mécontents de la position qui leur était allouée, ont obtenu, après coup, des places plus avantageuses dans différentes parties du bâtiment, de sorte que l'horlogerie s'est trouvée disséminée, et que dans la cour de l'horlogerie proprement dite, plusieurs places étaient presque vides.

La grande industrie horlogère française, la pendule de cheminée, était dignement représentée, mais pas assez largement, faute d'espace. Parmi les belles pièces j'en citerai quelques-unes : celle de M. Brocot, avec son nouvel échappement à repos mobile que nous voyons ici; celle de M. C. Couët, avec échappement à force constante; et d'autres exposées par M. Desfontaines. L'une d'elles, qu'il a eu l'obligeance de nous envoyer ici, témoigne du talent d'un artiste bien connu, M. Pointeaux.

Il y avait peu de régulateurs, et encore moins d'horlogerie monumentale, l'espace manquant totalement pour cette dernière; je ne classerai pas les horloges-sabliers de

Digitized by Google

M. Perrault avec l'horlogerie sérieuse, les croyant plutôt des fantaisies qu'autre chose.

Les chronomètres de marine étaient en trop petit nombre, mais témoignaient hautement du progrès marqué que fait la fabrique française dans cette partie, progrès qui continuera, il faut l'espérer, jusqu'à ce que les constructeurs français aient conquis la place qui leur a été prise par les Anglais, pendant qu'ils discutaient sur le calibre à adopter, et changeaient à tout coup leurs idées et leurs constructions, de manière à ne jamais donner de résultats suivis.

Aujourd'hui cela est changé, et, sauf quelques exceptions, les constructeurs ont adopté un calibre unique, pouvant être fabriqué facilement sur une grande échelle.

La pendule de voyage était bien représentée; mais, à l'exception d'un seul fabricant, M. T. Leroy, qui a exposé de jolies psychés, ce sont toujours les mêmes formes de boîtes, connues depuis longtemps, et qui, comme j'ai dit plus haut, demandent modification et changement, pour suivre le goût du jour.

Une des pièces d'horlogerie qui, dans l'exposition française, attirait le plus l'attention, était le pendule conique de M. Redier, qui est le commencement de la solution d'un problème depuis bien longtemps posé, c'est-à-dire les applications du pendule conique.

De la montre française, je dirai seulement qu'elle était, ainsi que l'horlogerie de luxe, bien représentée par M. Breguet.

Je terminerai mon aperçu sur l'horlogerie française en exprimant le regret que la France, qui a produit les plus grands maîtres en horlogerie, maîtres qui ont donné, pour ainsi dire, au monde entier, les premiers principes solides

Digitized by Google

de l'art, se soit laissé enlever cette industrie de ses mains, et je dirai que j'ai été peiné de voir tant de montres suisses dans les vitrines des exposants français.

Ces dernières paroles ne s'appliquent pas exactement aux exposants de Besançon, dont les vigoureux efforts tendent, depuis quelques années, à faire véritablement revivre la fabrique française ; mais on ne peut encore dire que la montre de Besançon soit, dès à présent, ce qu'elle sera dans quelques années, c'est-à-dire essentiellement, entièrement française.

Maintenant, à la Suisse, qui était très-avantageusement placée pour faire marcher des pendules, si elle en avait eu à faire marcher (l'exposition suisse était au rez-de-chaussée, sur un plancher solide ; l'horlogerie française et anglaise sur les galeries, où la vibration des cloisons et planchers était si forte qu'aucune pendule ne pouvait marcher).

En première ligne, il faut citer MM. Audemars et Sylvain Mairet, qui exposaient des pièces de premier ordre, et comme exécution, et comme composition. Bon nombre de fabricants de mouvements exposaient des pièces en blanc, généralement bien exécutées. Le canton de Neufchâtel se distinguait par un grand nombre de montres à bas prix, ainsi que des chronomètres de poche, également à très-bon marché, accompagnées de feuilles de marche, constatant de fort beaux résultats pour des températures moyennes et dans une seule position. Je n'ai pas aperçu de feuilles donnant des épreuves d'isochronisme.

Quelques outils étaient exposés, mais la Suisse n'avait certainement pas envoyé à Londres ses plus beaux produits dans cette spécialité. Une des choses remarquables dans l'exposition suisse, était la magnifique collection d'aiguilles de M. Darier de Genève, aiguilles de toutes formes

Digitized by Google

et de toutes dimensions, d'une exécution irréprochable.

En fait de pendules, la Suisse n'avait envoyé qu'une pièce composée d'un très-grand nombre d'organes, et donnant l'heure de tous les pays, connus ou inconnus, mais dont le trait le plus saillant était l'étiquette qui y était apposée, nous informant que cette pendule avait été estimée à Paris 100,000 francs??

L'Allemagne paraît faire de grands efforts pour former des fabriques d'horlogerie, et on a pu voir quelques assez beaux échantillons de montres du grand-duché de Bade et autres parties de la confédération. La Saxe, l'Autriche, même la Hongrie, tous ont envoyé leur contingent de pendules, et il faut dire que les deux premières ont eu beaucoup de succès, vu le bas prix de leurs produits. Il se fabrique, dans le Zollverein et en Autriche, un genre de pendules qui remplace ce que nous appelons *œil-de-bœuf*, et cela avantageusement, en ce qu'il affecte des formes de boîte plus agréables et plus jolies que ce qui se fait en France et en Angleterre pour ces pièces. Toutes ces pendules sont assez bien construites, avec échappement à repos et balancier à tige de sapin; la plupart sont à poids. Un seul exposant a, paraît-il, écoulé, pendant l'exposition, tant par vente que par commande, plus de deux cents de ces pendules, les prix variant de 50 à 100 francs.

Le Danemark, la Suède et la Norwège avaient contribué chacune par quelques pièces d'horlogerie, remarquables généralement par leur belle exécution. En première ligne, citons M. Jurgensen, de Copenhague, qui exposait de beaux chronomètres de marine, avec feuilles de marche, constatant la valeur de ses produits.

Il y avait plusieurs essais d'échappements à force constante, que malheureusement je n'ai pu voir qu'au travers

Digitized by Google

des glaces des vitrines, ne trouvant personne pour donner une explication de ces pièces ; mais j'ai pu néanmoins constater leur belle exécution.

Peu de personnes visitaient ces pièces, qui se trouvaient très-mal placées dans des allées latérales, où l'horlogerie, étant dans les mêmes vitrines que les instruments de physique et divers autres produits, a dû passer inaperçue d'un grand nombre d'horlogers.

La Russie s'est fait remarquer par une abstention complète en matière d'horlogerie.

Le Japon, moins timide, avait envoyé une pendule assez curieuse qui est une copie de celle de de Vic, du XIVe siècle ; le travail manuel de cette pièce témoigne du manque d'outillage en même temps que de l'adresse de l'exécutant.

Pour me résumer, je vois un progrès général en horlogerie dans tous les pays qui s'occupent de cette industrie (j'en excepte l'Amérique, qui n'avait presque rien envoyé à l'exposition) ; et ce progrès me paraît plus marqué en Angleterre qu'en France et en Suisse.

Il est de toute justice de reconnaître aussi la grande supériorité de la France pour la pendule de cheminée, où elle est certainement au premier rang et sans crainte de concurrence.

N'oublions pas non plus la chronométrie, dont les résultats, prouvés depuis quelques années par les concours du Dépôt de la marine, montrent des progrès extraordinaires, et, de plus, un nombre de pièces soumises aux épreuves toujours croissant, ce qui doit indiquer un écoulement de plus en plus facile.

Il est à regretter qu'un des fabricants de chronomètres qui, depuis un certain temps, obtient les plus grands succès au concours de la marine, et qui contribue beaucoup

Digitized by Google

à l'agrandissement de la fabrication, je veux parler de M. Dumas, de Saint-Nicolas-d'Aliermont, n'ait pas cru devoir exposer à Londres, où certainement ses produits auraient été justement appréciés (1).

ED. BROWN.

EFFETS DE LA SUPPRESSION DES ARRÊTAGES ET DE LA BRIDE DU RESSORT.

LEUR INFLUENCE SUR LA MARCHE D'UNE PIÈCE D'HORLOGERIE.

Nous avons appelé l'attention de nos confrères sur la double question énoncée dans le titre ci-dessus : question qui n'est simple qu'en apparence.

Nous avons provoqué les communications à son sujet, et, désireux que la *Revue chronométrique* devînt un champ de discussion sérieuse où chacun pût émettre son avis, nous n'avons personnellement pris encore aucune part au débat. Mais quelques-uns de nos collègues, qui possèdent à fond les éléments du problème, n'ayant, à notre sollicitation, et soit par modestie, soit pour une autre cause, voulu prendre la parole, nous entrerons dans la discussion dans notre prochain numéro, et nous lui donnerons, nous l'espérons du moins, son véritable sens et sa conclusion. C. S.

---

(1) « Dans ce rapide compte rendu, peut être, nous a dit l'auteur, ai-je commis des oublis ; je les réparerai à l'occasion. » L'occasion s'offrira d'elle-même, puisque nous allons aborder le rapport du jury et la description technique des objets exposés les plus remarquables. Toutefois nous devons dire d'abord pourquoi, mû par un sentiment de délicatesse qui se comprend, l'auteur de l'article a passé rapidement sur l'exposition de la maison Breguet. La conduite d'une partie des travaux de cette importante maison est sous la direction de M. Brown.

Digitized by Google

PROCÉDÉS PRATIQUES.

OUTIL A FAIRE LES FACES DES ROCHETS ET DES PIGNONS.

Cet outil est représenté de face figure 3 (planche 52), et de profil figure 4. En fabrique on l'appelle *un équilibre*.

L'arbre, dont on veut adoucir les faces du rochet, est placé entre les broches *d d*, et y tourne librement sous l'action d'un archet. On met ensuite l'outil, par ses pointes *n n*, entre les broches du tour à finir.

Le tout ainsi disposé, on n'a plus qu'à faire fonctionner le fer à adoucir P et l'archet. Par suite des divers mouvements que peut recevoir le cercle A, l'aplomb du fer se maintient constamment, et sans qu'on ait des précautions à prendre. La face adoucie est très-plate.

En apportant une petite modification à l'outil, on peut l'employer pour faire les faces des pignons.

On place entre les pointes *d d* un disque comme H, figure 5. Sur ce disque, un plus petit T, est fixé par une vis. Ce dernier est percé de trous de grandeur différente et disposés de façon qu'en faisant tourner cette petite plaque on fait correspondre chacun de ces trous avec un plus grand percé dans H, et l'on serre la vis.

Le disque H étant ensuite monté dans le cercle A et l'ouvrier tenant entre les doigts ce cercle par les pointes *n n*, il exécute la face du pignon comme le fait voir la figure 6.

PERÇAGE DE L'ACIER TREMPÉ ET REVENU BLEU.

« Dans le cours de notre pratique, nous avons trop fréquemment rencontré des horlogers se donnant une peine

Digitized by Google

infinie pour parvenir à percer de l'acier trempé revenu bleu, et ne réussissant pas, pour ne pas croire que nous faisons une chose utile en indiquant aux jeunes horlogers la manière dont ils doivent s'y prendre.

« Veut-on rapporter une fraction de pièces quelconques, par exemple, en horlogerie, un pivot à une tige de pignon : il arrive souvent, en opérant le perçage, que le foret, après avoir atteint à une certaine profondeur, devient impuissant en présence de la dureté de l'acier. Continuer l'opération serait inutile ; car, comme on le sait, il se forme dans le fond du trou une partie polie qui met dans l'impossibilité de mener à bonne fin l'opération si l'on ne fait revenir l'acier, ce qui est fâcheux sous bien des rapports.

« Pour obvier à cet inconvénient, on change la forme de la mèche du foret ; c'est-à-dire qu'on substitue à une flèche aiguisée sur quatre côtés une autre aiguisée sur deux faces ou côtés seulement, en s'efforçant, toutefois, de lui donner une forme arrondie ou forme d'un demi-cercle.

« Si, après cela, l'obstacle résiste encore, ce qui est rare, il suffit de substituer de nouveau à l'instrument que l'on vient de mettre en usage une autre mèche dont la forme ressemble à celle d'un ciseau à sculpter.

« Ces derniers changements de forme de la mèche sont assez significatifs : aussi comprendra-t-on facilement que le foret n'agissant d'abord sur l'acier qu'à l'aide de ses extrémités anguleuses, et sur une minime partie des parois de l'ouverture, il vaincra peu à peu l'obstacle.

« Il vaudrait mieux, au lieu de changer le foret, changer sa forme et lui faire subir les divers changements en l'aiguisant, toutefois sans diminuer sa largeur, pour que le trou reste cylindrique et de même diamètre partout.

Digitized by Google

« Économie de temps et facilité d'action, voilà ce que l'on gagne en adoptant ce système. »

PERRIOLAT.

NETTOYAGE DES BIJOUX.

Premier procédé. — Brosser deux ou trois minutes avec une brosse douce chargée d'un peu de savon, puis, lorsqu'ils sont bien essuyés, passer à la mie de pain ou à une peau douce.

Deuxième procédé. — Délayez du colcotar (rouge de Prusse) dans un peu d'eau ou d'alcool, et frottez les objets d'or avec une mousseline imbibée de cette pâte. Essuyer et passer la peau douce.

PAPIER ININFLAMMABLE.

Tremper le papier dans une forte solution saturée à froid d'alun, et ensuite le faire sécher.

Peu importe que le papier soit blanc, écrit ou imprimé, peint ou marbré ; le procédé convient à tous.

EXTRAITS DES JOURNAUX SCIENTIFIQUES OU INDUSTRIELS.

PRIX PROPOSÉS PAR LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE,

Pour être décernés dans l'assemblée générale du mai 1863.

(Nous indiquons seulement ceux de ces prix qui nous paraissent de nature à intéresser les horlogers, graveurs, etc.)

CONDITIONS GÉNÉRALES.

Les étrangers sont admis à concourir comme les nationaux. Les membres du conseil d'administration et des comités de la Société industrielle sont seuls exclus.

Les mémoires, dessins, pièces justificatives et échantil-

Digitized by Google

lons, accompagnés d'un bulletin cacheté renfermant le nom, la devise et la demeure de l'auteur, devront être adressés francs de port, avant le 15 février 1863, *au Président de la Société industrielle de Mulhouse.*

Tout concurrent conserve la faculté de prendre un brevet d'invention; mais la Société se réserve le droit de publier en totalité ou en partie les travaux qui lui auront été adressés.

D'après l'article 31 de la loi du 5 juillet 1844, n'est pas réputée nouvelle toute découverte, invention ou application qui, en France ou à l'étranger, et antérieurement à la date du dépôt de la demande, a reçu une publicité suffisante pour pouvoir être exécutée. En conséquence, les auteurs qui désirent s'assurer le privilége de leur travaux devront les faire breveter avant de les adresser à la Société industrielle, qui entend décliner toute responsabilité à ce sujet.

La Société ne restituera ni les mémoires ni les dessins qui seront envoyés au concours; mais les auteurs pourront en prendre copie. Les modèles seuls seront rendus.

PRIX ÉMILE DOLFUS (A DÉCERNER EN MAI 1869).

Pour une découverte, invention ou application, faite dans les dix années précédentes, et qui, au jugement de la Société, sera considérée comme ayant été la plus utile à une des grandes industries exploitées dans le Haut-Rhin, médaille d'or et 6,000 fr.

PRIX DANIEL DOLFUS (A DÉCERNER EN MAI 1864).

Mêmes conditions que celles exprimées pour le prix ci-dessous, avec lequel il alternera de cinq en cinq ans. (Pour l'année 1864, le prix se composera seulement d'une médaille d'or et d'une somme de 600 francs — Par la suite, il

Digitized by Google

sera de 6,000 francs avec la médaille d'or), médaille d'or et 6,000 fr.

Pour un moyen certain et pratique de constater la sophistication ou le mélange des huiles, médaille d'argent.

Pour un mode nouveau de traitement des différentes espèces d'huiles propres au graissage des machines, médaille d'or de 500 fr.

Pour une amélioration notable faite dans la gravure des rouleaux, médaille d'or ou d'argent.

(*A continuer.*)

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'AMIENS.

Programme des prix mis au concours. Année 1862-1863.

La société industrielle d'Amiens a, dans son assemblée générale extraordinaire du 1er juin 1862, mis au concours les questions qui suivent.

Les prix seront décernés dans l'assemblée générale extraordinaire du mois de mai 1863.

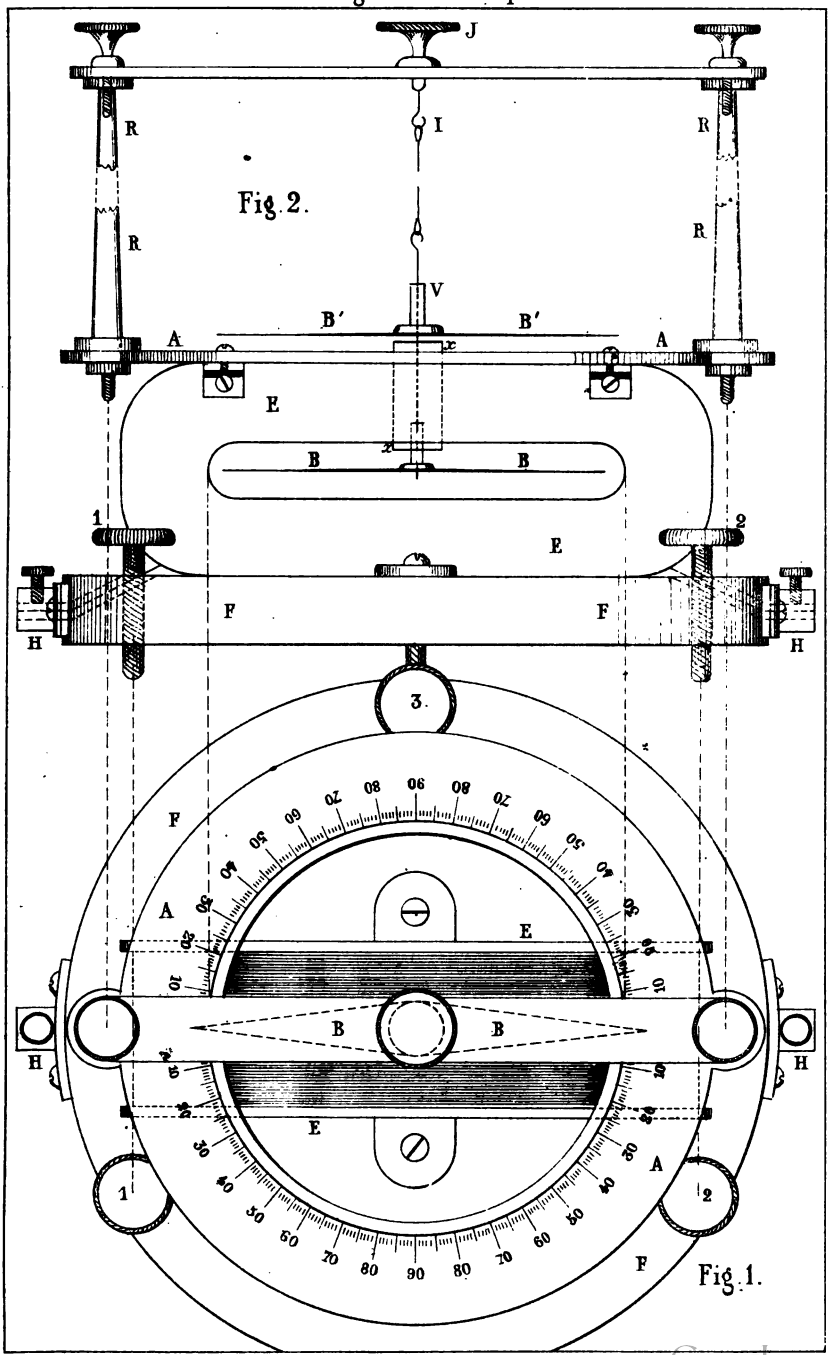
Ces prix se composeront de sommes d'argent, de médailles d'or de la valeur de 200 fr. et de médailles d'argent de la valeur de 100 fr.

Chaque mémoire devra porter une épigraphe qui sera reproduite sur un pli cacheté contenant les nom, prénoms et adresse de l'auteur.

Les concurrents devront envoyer leurs manuscrits, *franco,* au président de la Société industrielle, rue des Rabuissons, 49, à Amiens (Somme), d'ici au 1er avril 1863, terme de rigueur.

Mémoire sur l'emploi des huiles minérales dans le graissage des machines; question d'économie, d'absence de cambouis, de diminution des frottements, une médaille d'or.

Digitized by Google



Imp. Dunod et Pouillet, rue de St-Germain des Prés, 77.

Digitized by Google

Digitized by Google

Prix pour l'invention d'un appareil pyrométrique propre à donner facilement, avec une approximation suffisante, les températures du gaz à la sortie des fourneaux des générateurs, une médaille d'argent.

Prix pour l'invention et l'application d'un bon compteur à eau pour les générateurs à vapeur, une médaille d'or.

Trouver un bon alliage métallique pour la fabrication des robinets de chaudière à vapeur. Cet alliage devrait, sans fuite aucune, résister à une pression de 5 à 6 atmosphères de vapeur pendant un an au moins, 150 fr. (don de M. Ed. Fleury), plus une médaille d'argent.

Mémoire complet sur la meilleure étude des transmissions de mouvement à grande et à courte distance, une médaille d'or.

Faire connaître des moyens propres à déterminer facilement les falsifications des huiles, une médaille d'or.

Mémoire sur la marque de fabrique et les moyens de rendre son application efficace et pratique, 500 fr. (don de M. Ferguson), plus une médaille d'argent.

VARIÉTÉS.

NOTICE SUR LES ANCIENNES CORPORATIONS INDUSTRIELLES.

(Suite.)

Les entraves que l'existence des corporations apportait à l'industrie étaient senties et signalées dès avant le règne de Louis XIV. Et cependant, sans la Révolution française elles eussent duré sans doute bien des siècles, car elles avaient deux raisons de se perpétuer.

Digitized by Google

La première, c'est qu'une multitude de gens vivait de leurs abus ; la seconde, évidemment la meilleure, c'est qu'elles rapportaient de gros revenus à un État dont les coffres étaient sans cesse vides.

C'est bien certainement cette dernière raison qui décida Colbert, le grand homme d'État, non-seulement à conserver les communautés, mais encore à en créer de nouvelles, à multiplier les charges et les offices de l'espèce dite sinécures. Leur nombre devint si considérable et elles étaient tellement recherchées, qu'un homme célèbre dit à leur occasion : Qu'aussitôt que le roi créait une charge inutile, Dieu en même temps créait un sot pour l'acheter.

Nous avons parlé d'entraves à l'industrie, et en effet elles étaient nombreuses.

Sans parler du serment exigé des adeptes de ne jamais révéler les secrets du métier à d'autres qu'aux membres de la corporation, les ouvriers, quelle que fût leur habileté, ne pouvaient travailler que dans les villes où s'étaient fait leur apprentissage. Ainsi, dans le siècle dernier, des horlogers de premier ordre, Ferdinand Berthoud, Enderlin et d'autres, durent exercer clandestinement leur talent à Paris, et furent longtemps à obtenir le droit, chèrement acheté, de travailler au grand jour.

Ce droit s'obtenait alors, bien plus à la pointe de la bourse qu'à celle du talent ; car l'ouvrier ne pouvait passer maître qu'après avoir travaillé comme *apprenti* d'abord, puis ensuite comme *compagnon ;* qu'après avoir acquitté une foule de taxes et subi un examen préalable qui n'était pas toujours sérieux ; qu'après avoir construit son chef-d'œuvre et enfin payé une assez forte somme pour l'achat de sa maîtrise. Il n'était guère facile alors à celui qui n'avait que du talent de se faire une place dans l'industrie.

Digitized by Google

Les deux conditions des huit années d'apprentissage et de l'exécution du *chef-d'œuvre* pour être reçu maître horloger, sont deux institutions fort regrettées par beaucoup de nos confrères. Malheureusement il n'en était pas tout à fait ce qu'ils en pensent. Les chefs de corporation, quand ils redoutaient l'habileté d'un candidat, parvenaient maintes fois à faire refuser son chef-d'œuvre; ce qui eut lieu pour le célèbre horloger Sully; et comme les fils des maîtres jouissaient du privilége d'abréger la durée des apprentissages, plusieurs furent admis à la maîtrise sous la garantie d'un chef-d'œuvre auquel ils avaient fort peu ou même pas du tout travaillé.

L'industrie de l'horlogerie, comme au reste toutes les professions productives, était devenue le patrimoine de quelques familles, qui ne laissaient percer que les amis, les gens riches ou assez adroits pour obtenir des suffrages par des moyens qu'il n'eût pas été prudent de divulguer.

L'existence des corporations arrivées à ce point de décadence, c'était l'immobilité dans l'industrie. Forteresses élevées à une autre époque pour la défense d'un droit qui était désormais reconnu, elles obstruaient la route et paralysaient tout progrès.

Donnons-en au hasard quelques exemples.

L'industriel qui voulait pratiquer certaines industries devait se faire recevoir maître dans toutes les corporations ayant des rapports avec cette industrie; ainsi un serrurier ne pouvait clouer ses serrures qu'avec des clous provenant de la corporation des cloutiers, autrement il eût eu maille à partir avec les susdits.

L'art de vernir et d'emboutir la tôle fut découvert en France en 1761. Cet art nouveau exigeant le concours de

Digitized by Google

diverses professions, et l'inventeur ne pouvant acquitter les taxes exigées pour acquérir une demi-douzaine de maîtrises, il prit le parti de s'exiler et fit profiter les pays étrangers de sa découverte.

L'inventeur des lampes à double courant d'air obtint du gouvernement un brevet de quinze ans. Il ne put cependant l'utiliser qu'après avoir soutenu un long procès contre la corporation des ferblantiers, qui prétendait avoir seule le droit de fabriquer des lampes.

Sully, cet horloger du plus haut mérite et qui adopta la France pour patrie, échoua, dans une demande de maîtrise, contre l'opposition de la corporation des horlogers. Cependant bien peu d'entre eux l'égalaient en habileté de main et en savoir. La particularité la plus curieuse de ce fait est celle qui concerne Julien Leroy : il aimait et estimait beaucoup Sully, mais l'esprit de corps l'emporta et il signa comme ses autres confrères l'acte d'opposition.

De Rivaz avait obtenu un privilége du roi pour la vente de pendules d'un genre particulier; la corporation des horlogers, dont il n'était pas membre, s'opposa à l'enregistrement du privilége, qui demeura une lettre morte.

Enfin, un dernier trait historique : un célèbre constructeur d'instruments de mathématiques, Lenoir, ayant établi chez lui et pour son usage un petit fourneau, les syndics de la corporation des fondeurs vinrent le démolir; Lenoir n'était pas de leur communauté ! !

Ceci se passait quelques années à peine avant la révolution de 1789.

Arrêtons-nous sur ce dernier trait, car les anecdotes de ce genre fourmillent dans l'histoire de l'ancienne industrie.

Digitized by Google

Turgot, l'honnête et grand ministre de Louis XVI, provoqua la suppression des maîtrises. Elles se relevèrent après sa chute et essayèrent de se reconstituer, mais la révolution de 89 les emporta définitivement, et elle fit bien.

Nous n'avons pas à les regretter.

Laissons les plaintes stériles et qui portent à faux; car si nous pesons dans la balance d'une rigoureuse équité le bien et le mal, nous trouverons qu'à l'origine, la somme du bien dépassait de beaucoup celle du mal, mais que dans le siècle dernier, le peu de bien que produisait la réglementation excessive de l'industrie n'était pas une suffisante compensation aux obstacles apportés à son libre développement. Depuis, cette industrie a été un peu comme le cheval fougueux : abandonné subitement à lui-même, il se cabre, il fait des écarts, mais il dévore l'espace vers des horizons inconnus.

Et pourtant, à ne considérer que notre profession, la date de la suppression des maîtrises est marquée par nos rares historiens d'un signe néfaste. Pour eux, c'est le point de départ d'une décadence continue de l'horlogerie parisienne, et d'un amoindrissement dans la haute considération qui entourait notre art et tout naturellement ceux qui le professaient.

Il y a du vrai, il y a du faux dans cette assertion.

La fabrique parisienne n'a jamais jeté un plus vif éclat que dans le premier quart de ce siècle et sous un nom que chacun de vous a déjà prononcé. L'ouvrier d'alors, qui avait du talent, trouvait à l'utiliser avec facilité et avec profit : l'Europe entière était tributaire de nos artistes.

Les corps de métiers, cependant, n'existaient plus.

Digitized by Google

Le seul tort de la fabrique des montres parisiennes a été de ne pas se transformer à temps.

Quant à la situation précaire, et, permettez-moi de le dire, trop abaissée, faite à l'horlogerie dans la personne du plus grand nombre des hommes qui l'exercent, elle date, il est vrai, de la chute des maîtrises, mais elle n'en est pas une conséquence. Le régime des corporations conduisait inévitablement à ce résultat.

Écoutez, sur ce sujet, les plaintes que faisaient entendre déjà les Berthoud, les Jodin et toute la pléiade des artistes célèbres du XVIIIe siècle.

Cessons donc les regrets inutiles et qui n'accuseraient que notre ignorance. Si un grand malaise ronge notre industrie, n'en cherchons pas la cause dans la suppression des corporations, le remède dans un excès de réglementation, absurde aujourd'hui. Abandonnons enfin un thème usé et démenti historiquement ; mettons courageusement le doigt sur le mal et cherchons en nous-mêmes les moyens de le guérir.

Tout cela serait facilement accompli par l'union de quelques hommes de cœur, d'intelligence, *mais surtout de bonne volonté,* ainsi que nous espérons le démontrer péremptoirement dans une prochaine communication.

C. Saunier.

AVIS. — Quelques-uns de nos abonnés habitant l'étranger (Hollande, Indes, Espagne, etc.), dont les abonnements n'ont pas été soldés, sont priés de nous en faire tenir le montant, le journal n'ayant pas de correspondant dans ces divers pays.

Digitized by Google

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES HORLOGERS.

SÉANCE PUBLIQUE DU 21 DÉCEMBRE 1862,

Présidée par M. BREGUET.

(Fin.)

— M. Fleury a présenté à cette séance un échappement nouveau et de son invention : il apporte, dit-il, à l'horlogerie l'unité mécanique du pendule et celle de l'échappement. Il affirme, contrairement à une assertion de F. Berthoud, qu'un pendule quel qu'il soit, long ou court, ne demande que la même quantité de force pour l'entretien de son mouvement.

Une discussion sur le sujet complexe, abordé par M. Fleury, ne pourrait avoir d'utilité que si l'assemblée avait la connaissance entière des nouveaux moyens qu'il propose. D'ailleurs nos séances publiques ayant pour objet principal de mettre les inventeurs à même de présenter leurs idées devant un public compétent, et notre Société laissant aux auteurs la responsabilité des communications pour lesquelles l'examen d'un comité n'a pas été demandé, nous devons nous borner à annoncer que la dissertation théorique de M. Fleury, avec dessins propres à faciliter l'intelligence du texte, sera insérée dans le prochain numéro.

— M. Robert décrit ses appareils et sa méthode pour prendre l'heure. Le moyen est simple et d'un facile usage; il consiste en un tableau qu'il nomme *Carte Horaire*. A l'aide de ce tableau, l'horloger peut avoir l'heure avec une exactitude plus grande que celle des cadrans solaires, et, en outre, la carte horaire peut servir à déterminer la lati-

Digitized by Google

tude d'un lieu lorsqu'on n'a pas d'autre donnée que deux hauteurs du soleil hors du méridien, et le temps écoulé entre les deux observations; elle fournit encore la solution d'autres problèmes de gnomonique et de trigonométrie sphérique.

Le principe de sa construction et ses usages seront prochainement développés par l'auteur dans un article spécial.

— Vu l'heure avancée, M. Breguet renvoie à la séance prochaine la description de sa nouvelle *Remise à l'heure* électrique. Un spécimen, déposé sur le bureau par M. le président, est destiné à passer sous les yeux des assistants à l'issue de la séance.

MM. Vérité et Chevalier, n'ayant pu se rendre à l'assemblée, les communications inscrites sous leurs noms ont été également reportées à l'ordre du jour de la prochaine réunion.

Cette intéressante séance a constamment captivé l'attention et obtenu d'une nombreuse assistance des marques multipliées d'approbation sympathique.

Elle a été close à trois heures par une allocution de M. le président, remerciant, au nom de la Société, les exposants de Londres, qui, en mettant à notre disposition leurs principaux produits, ont ajouté un sérieux intérêt de plus à l'intérêt qu'offraient les communications orales.

La salle est restée ouverte et le public a été admis à circuler autour des tables, sur lesquelles étaient rangées les différentes pièces d'horlogerie exposées, dont il a été question ci-devant page 310.

Quoique incomplète, par défaut de temps, cette tentative d'exposition spéciale, s'adressant à un public déter-

Digitized by Google

miné, a réussi. Peu de critique, une appréciation saine et juste du but où tend cet essai et la satisfaction du plus grand nombre de ceux qui ont pu constater là, qu'il ne nous manque ni des *têtes* pour combiner ni des *mains habiles* pour exécuter, ont donné raison à ceux qui en ont conçu la pensée. A cette exposition avaient pris part, et par ordre alphabétique, MM. Anquetin, Breguet, A. Brocot, Desfontaines (maison Leroy et fils), Victor Fleury, Farcot, T. Leroy, Marchive, Philips, Pradel, Henri Robert, etc.

Le secrétaire, C. SAUNIER.

EFFETS DE LA SUPPRESSION DES ARRÊTAGES ET DE LA BRIDE DU RESSORT.

LEUR INFLUENCE SUR LA MARCHE D'UNE PIÈCE D'HORLOGERIE.

(Voir les pages 49, 203, 293, 381.)

Dans un débat dernièrement soulevé entre des membres du Cercle d'horlogerie de Besançon, on aurait rappelé, si nous sommes bien informé, des discussions qui se seraient produites au sein de la Société des horlogers; discussions qui concluaient à la suppression des arrêtages.

L'auteur de cette assertion était mal renseigné; aucune discussion sur ce sujet n'a eu lieu à la Société, et par une raison toute simple, c'est que, pour la majorité des membres qui la composent, la question est vidée.

Ce qu'il eût été exact de dire, c'est que nous avons inséré dans cette *Revue*, comme nous continuerons de le faire, des questions que nous ont adressées des abonnés, en réservant à chacun la faculté d'y répondre et de les résoudre à un point de vue général et tout spécial.

Cette explication nécessaire donnée, nous devons com-

Digitized by Google

mencer par avouer qu'il est malheureusement constaté que, dans nos départements, la moitié des montres sont dépouillées de leurs arrêtages, même les montres neuves et livrées aux clients par l'horloger.

Doit-on conclure de ce fait que les arrêtages sont nuisibles? Nous répondrons tout à l'heure à cette interrogation, car il nous paraît plus logique de débuter par la recherche des motifs qui ont amené la création des arrêtages.

Une expérience très-simple, à la portée de tout horloger, peut, en quelques heures, l'éclairer complétement et lui former une opinion sans réplique.

Qu'il découpe un couvercle de barillet de manière à permettre à l'œil de suivre les évolutions du ressort, et qu'il fasse fonctionner le barillet ainsi préparé, muni d'un ressort aussi égal que possible sur toute sa longueur, d'abord avec arrêtages et bride, puis dépourvu de ces deux accessoires. Qu'il renouvelle l'expérience avec un ressort aminci du centre ou successivement aminci de chaque extrémité, et le résultat de son examen le convaincra que, dans aucun de ces cas, le déroulement du ressort ne se fait de la même manière.

Avec le ressort ordinairement employé, la suppression de l'arrêtage est cause que la main agissant avec une plus grande énergie sur le ressort, les dernières lames sont serrées plus violemment et plus concentriquement les unes sur les autres. Le collement des lames étant plus intime, et la partie du ressort accrochée à la virole étant détrempée, et conséquemment dépourvue d'élasticité suffisante, il en résulte cet effet, singulier au premier abord, que la force motrice est moins considérable quand le ressort est tout au haut de sa bande, que lorsque ce ressort s'est déroulé en partie.

Digitized by Google

Cet effet n'échappe pas aux horlogers observateurs; ils ont eu bien souvent l'occasion de remarquer des montres où l'oscillation du balancier prenait plus d'étendue après un certain temps de marche qu'à l'instant où la montre venait d'être remontée (nous faisons abstraction ici de la secousse donnée par la main du remonteur).

Quant à la conservation de l'œil du ressort, ce n'est ici, on le sent, qu'une question secondaire; si l'arrêtage n'avait d'autre but que de préserver du déchirement cet œil du ressort, il serait facile d'obvier à ce mal futur, soit par une bride, soit en renforçant l'extrémité du ressort comme l'a fait M. Racapé, ou par le système de crochet proposé par M. A Leroy; ou enfin par l'usage du crochet dit *à l'anglaise*, et fixé à la lame, qui, bien entendu et bien exécuté, offre de la sécurité. Mais là, nous le répétons, ne gît pas la difficulté.

La présence de l'arrêtage empêche le tirage trop oblique sur le crochet et la compression excessive des lames les unes par les autres. Il en résulte :

1° Une moindre adhérence des lames;

2° La conservation de l'œil et l'énervement moins rapide de la dernière lame;

3° Un développement plus régulier du ressort, et partant une force motrice plus égale, qui restera plus longtemps dans les conditions dans lesquelles elle se trouvait au début.

L'adjonction d'une bride, quand la butée de l'arrêt réserve une part suffisante du dernier tour d'enroulement, ajoute une amélioration sensible à celle obtenue déjà de l'arrêtage. Cette bride annule, pour ainsi dire, la portion détrempée du ressort et ne laisse en action que la partie trempée et douée d'élasticité. C'est pourquoi les avantages dus à la présence des arrêts de remontoir, sont très-

Digitized by Google

sensiblement augmentés par l'adjonction d'une bride.

Le frottement des dernières lames absorbant de la force motrice, on a cherché là une sorte de compensation naturelle. Nous ne pensons pas qu'un horloger sérieux ose appliquer ce moyen aux montres ordinaires et aux ressorts du commerce.

L'arrêtage et la bride sont l'un le complément de l'autre, mais l'un ne remplace pas l'autre.

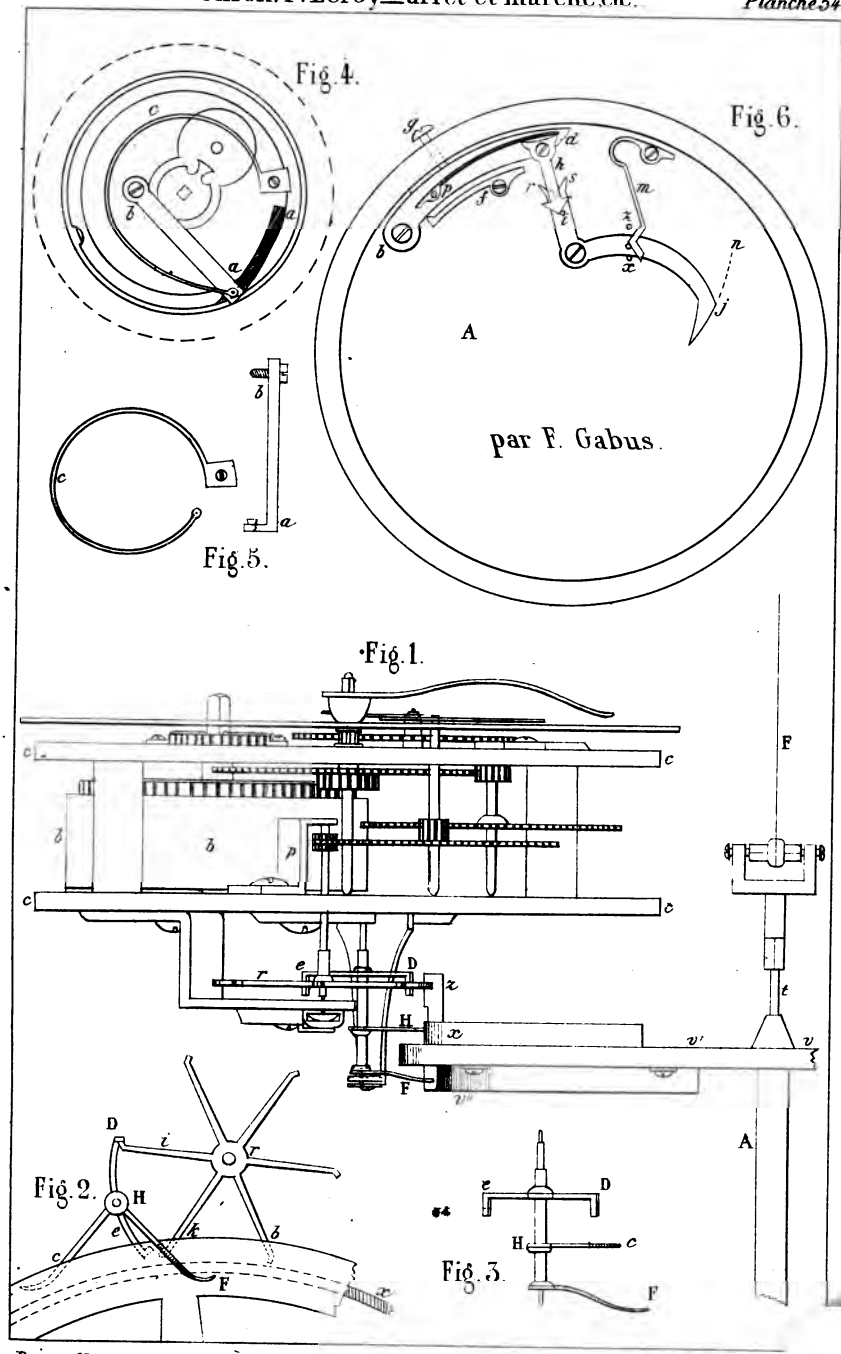
Avec la bride seule, sans arrêtage, le ressort s'énerve assez promptement au point de flexion, et il s'ensuit qu'avec le temps, à une force motrice régulière se substitue une force motrice irrégulière.

Nous avons fréquemment rencontré dans des montres de Paris des ressorts de Vincent, le célèbre fabricant. Quelques-uns, quoiqu'ils eussent travaillé de 20 à 30 ans, étaient aussi nerveux et élastiques qu'en sortant des mains du fabricant. Tous ceux-là appartenaient à des barillets pourvus d'arrêtages et d'une bride et où l'on avait réservé, après l'arrêt, presqu'un tour de ressort.

Dans la plupart des anciennes répétitions, le barillet est fendu sur le côté et le ressort est accroché extérieurement sur la virole; c'est exactement l'effet d'une bride non accompagnée d'arrêtages. Quand le ressort est court, il est facile de constater, après un certain temps, que l'acier est énervé au point de flexion, et cependant, dans ces montres, rarement le ressort est tendu jusqu'à tirer sur son point d'appui.

On nous apprend qu'un horloger de Besançon construit des montres sur un système qui aurait de l'analogie avec ce qui a été fait dans les répétitions. Nous n'en pouvons parler que d'après une description insuffisante; si nous l'avons bien comprise, on pourrait en effet produire par une

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

nouvelle disposition un développement du ressort plus régulier qu'il ne l'est dans une montre sans arrêtages et sans bride, mais la difficulté d'obtenir qu'une portion de lame, tirant violemment sur son point de fléxion, ne dépasse pas la limite du maximum d'élasticité de l'acier, comment est-elle résolue??

En examinant les montres qui sont aujourd'hui dans le commerce on remarque, comme nous l'avons dit, qu'un très- grand nombre de ces montres sont dépouillées de leur doigt d'arrêt, mais chercher dans ce fait fâcheux un argument pour leur suppression définitive, ce serait ignorer que si les horlogers les suppriment souvent, cela tient uniquement à ce que leur fonctionnement régulier est impossible. Refaire un arrêtage loin des fabriques, même en employant les croix-de-malte et les doigts d'arrêt des marchands de fourniture, est une grosse affaire, qui demande du temps et une rétribution convenable. Dans les montres courantes le rhabilleur ne peut obtenir un prix raisonnable pour cette réparation et surtout dans les montres neuves. L'acquéreur d'une montre neuve comprendrait difficilement la nécessité d'une réparation importante ; autant vaudrait pour lui une patraque fatiguée.

Quant à l'horloger, de deux maux il choisit le moindre. Entre un arrêtage qui peut faire arrêter la montre et le risque d'une variation de quelques minutes en plus ou en moins, et qui assez souvent se produira plus tard, son choix est bientôt fait et il reste dans la logique de sa situation en supprimant le doigt d'arrêt.

Mais quand ces arrêtages sont d'une bonne exécution et fonctionnent avec sûreté, l'horloger s'avise-t-il de les supprimer? Pas que nous sachions.

Résumons-nous.

Digitized by Google

Que cherche-t-on à obtenir d'une pièce d'horlogerie? La plus grande somme de régularité. Or, en supprimant les arrêtages on va directement contre ce but.

Pour qu'une montre excellente et bien réglée aujourd'hui, reste excellente et bien réglée, il faut que l'espèce d'équilibre entre les forces et les résistances qu'elle met en jeu, équilibre qui constitue sa régularité actuelle, soit troublé le moins possible.

Un ressort dépourvu d'arrêtages fonctionnant plus irrégulièrement, et perdant d'autant plus vite ses principales facultés qu'il est de qualité plus médiocre, il est évident que dans un temps plus ou moins long, la puissance motrice ne sera plus du tout dans ses primitives conditions. C'est ce qui arrive à bon nombre de montres qui, après quelques années de marche, ne peuvent être réglées qu'avec un nouveau ressort moteur.

Avant de terminer rapportons ici quelques faits connus d'un grand nombre d'horlogers.

Une cause de variation plus fréquente qu'on ne croit, a sa source dans la suppression de l'arrêtage. Cette cause est le rebattement de la goupille du balancier, surtout quand la montre est portée. Remontée tout en haut de la bande du ressort, cette montre ne produit pas de rebattement et se règle assez bien. S'il la porte au gousset, et après quelques heures de marche, l'horloger est surpris d'avoir à constater une avance rapide. Cette avance, non pas dans tous les cas, mais dans plusieurs, tient uniquement au rebattement de la goupille, rebattement produit par un surcroît de force motrice, dû au décollement des lames.

L'exemple des pendules, où l'on ne met pas d'arrêtages aux barillets, serait dangereux à suivre pour les montres,

Digitized by Google

car la suppression de l'arrêtage n'est pas sans offrir quelques inconvénients même pour les pendules.

Peu de ces dernières reviennent en réparation sans qu'il soit nécessaire d'y reformer les *œils* des ressorts : cela est sans conséquence il est vrai ; mais il n'en est pas de même de l'effet du collement des lames. A Paris où la fabrication de la pendule est fort importante, beaucoup d'horlogers ont constaté que dans les appartements froids et inhabités, on rencontre assez fréquemment des pendules qui ont cessé d'osciller aussitôt après le remontage. En remettant ces pendules en mouvement et en entretenant, au besoin, ce mouvement pendant quelques minutes, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'un ébranlement se produisît dans la lame enroulée, la pièce continuait de marcher sans interruption et pendant toute la durée de sa marche normale ordinaire.

Dans les montres, *telles qu'on les construit actuellement*, la suppression du système d'arrêtages *est une faute.* Nous avons fait voir qu'on ne peut en rendre responsables les horlogers rhabilleurs ; elle est toute entière du fait des fabricants de montres de pacotille. Ne se rendant pas compte de l'importance de ces accessoires, ou pour économiser *à peine quelques sous* sur chacune de leurs montres, ils y placent des croix-de-malte, doigts d'arrêt, d'une abominable exécution, et si imparfaits qu'avec beaucoup de temps et de travail il n'est pas possible d'en faire quelque chose d'utile.

Donc, et pour conclure, avant de mettre en discussion la suppression des arrêtages, et en souhaitant un peu de pudeur commerciale ou des connaissances mécaniques aux blanquiers qui les construisent si mal et les comprennent si peu, donnons le pas à une question bien autrement intéressante, à la question : *de la suppression des mauvaises montres.*

C. SAUNIER.

Digitized by Google

NOUVELLE DISPOSITION D'ARRÊT-ET-MARCHE,

Par M. F. Gabus.

Cette ingénieuse conception a été présentée à la Société des horlogers par un artiste fort distingué de Besançon, M. Félix Gabus.

Un levier *b d* (fig. 6, planche 54), sur lequel agit le poussoir *g*, a pour centre de mouvement une vis à collet vue en *b*. Ce levier porte à l'autre extrémité *d* un dard *h*, également mobile sur une vis à collet, et qui lorsqu'il est dérangé de sa position, y revient par l'effet de la pression qu'exerce le petit ressort *p* sur le talon de *h*. Le dard porte, par-dessous, et un peu plus bas que son milieu, une goupille dont l'effet va nous être expliqué un peu plus loin.

Un levier coudé, *ij*, mobile sur la vis à collet qui le fixe à la platine, porte sur son bras le plus long une petite goupille contre laquelle presse le valet *m*. Une seconde goupille *i* est implantée dans le bras court. Ce bras, caché en partie par le dard, se termine vers le haut par deux plans inclinés symétriquement opposés et séparés par une petite entaille rectangulaire.

Les deux petits plots *z* et *x* bornent l'étendue du mouvement de *i j*.

Ces quelques détails préliminaires suivis avec attention, il devient facile de comprendre l'ensemble des fonctions.

Supposons le levier *i j* arrêté par le valet dans la situation indiquée par la figure. Au moment où la main qui tient la montre pressera sur le poussoir *g*, la grande pièce *b d*, cédant sous cette pression, le dard *h* suivra ce mouvement, et la petite goupille, qu'il porte par-dessous, ira appuyer contre le plan incliné *r*.

Digitized by Google

Le côté opposé de la flèche trouvant un point d'appui contre la goupille *i*, la pression que la goupille du dard exerce sur le plan incliné *r*, détermine le déplacement du levier coudé, dont le grand bras fait un mouvement de bas en haut, c'est-à-dire de *j* vers *n*.

Si le doigt qui presse le poussoir le lâche vivement, le dard remonte à sa première position et, comme la goupille *i* a changé de place, la pointe de ce dard passe d'elle-même du côté opposé. D'où résulte que par une nouvelle pression exercée sur *g*, le dard déplacera de nouveau le bras *i j*, mais en sens contraire de son dernier mouvement, et ainsi de suite.

Perrelet a inventé une disposition d'arrêt-et-marche estimée des artistes et que nous reproduirons ; mais, pour le plus grand nombre de cas, celle de M. Gabus nous paraît préférable. C. S.

MOYEN D'OBTENIR LE SYNCHRONISME DES HEURES

ENTRE UN NOMBRE ILLIMITÉ D'HORLOGES OU DE PENDULES,

Par M. Vérité, à Beauvais (Oise).

M. Vérité vient d'imaginer un procédé très-curieux, excessivement simple pour qu'un nombre illimité d'horloges ou de pendules marchent toutes d'un mouvement parfaitement synchronique.

En publiant aujourd'hui ce procédé, dont tous les journaux ont parlé, nous nous trouvons dans l'obligation de retarder notre publication mensuelle sur l'horlogerie électrique ; mais nos lecteurs seront dédommagés par le prochain numéro qui contiendra un article très-étendu sur cette matière et une planche.

Digitized by Google

Par mouvement synchronique on sait que l'on entend l'existence d'un accord parfait entre toutes ces horloges; c'est-à-dire que si nous les supposons mises très-exactement à une heure donnée elles continueront toujours à indiquer uniformément et toutes ensemble la même heure, la même minute et la même seconde, sans pouvoir se déranger entre elles.

Le moyen que M. Vérité a imaginé pour arriver à ce résultat a été communiqué à l'Académie des sciences par M. le baron Séguier, membre de l'Institut, dans la séance du 2 mars dernier. Le *Moniteur universel* et les autres journaux qui ont rendu compte de cette séance, ont parlé de cette communication mais sans toutefois entrer dans les détails nécessaires pour faire bien comprendre comment le synchronisme est obtenu, et comment il peut se maintenir. M. Vérité donnera dans le cours des publications qu'il fait dans cette *Revue* sur l'horlogerie électrique, tous les détails utiles, mais en attendant nous croyons que l'exposé sommaire du moyen employé avec succès par cet horloger éminent, et des effets que ce moyen produit sur les oscillations d'un pendule, sera lu ici avec plaisir.

Laissons la parole à M. Vérité, il va nous expliquer lui-même sa découverte.

« Un fil fixé à un clou, une masse suspendue à ce fil, voilà le pendule ! Dans son état de repos la direction du fil est ce qu'on appelle l'aplomb ou ligne verticale, c'est-à-dire que si la direction de cette ligne était prolongée par en bas, elle passerait exactement par le centre de la terre. Donc deux fils à plomb ne sont pas parallèles.

« Si avec le doigt on écarte de la verticale, d'une quantité donnée, la masse de ce pendule, tout le monde sait que l'attraction terrestre attirant tout vers son centre, elle rap-

Digitized by Google

pellera cette masse à la verticale en un temps dont la durée sera en rapport avec la longueur de ce pendule ; mais cette attraction lui donnera en même temps une force ou vitesse qui lui fera dépasser de lui-même cette même verticale, *presque* de la même quantité dont on l'en avait éloigné avec le doigt. (*Cette quantité serait exactement la même sans les résistances de l'air et du point de suspension.*) Voilà donc une première oscillation accomplie, la deuxième et toutes les autres se feront en vertu de la même loi : en perdant chaque fois imperceptiblement de leur amplitude, jusqu'à ce que ce pendule revienne de nouveau à l'état de repos.

« L'attraction terrestre est donc la seule et unique cause des oscillations d'un pendule, et la durée de ces oscillations, *toutes choses égales*, sera toujours en rapport avec la force attractive de la terre. Il devient alors évident que si l'attraction terrestre diminuait, toutes les horloges retarderaient ; au contraire, elles avanceraient si cette attraction augmentait. C'est effectivement ce qui est prouvé par la différence qu'on observe dans la durée des oscillations d'un pendule selon qu'il oscille sous une latitude plus ou moins éloignée des pôles de la terre.

« C'est d'après ce principe que j'ai tenté d'obtenir le synchronisme, mais ne pouvant pas faire diminuer ou augmenter à volonté l'attraction terrestre, j'ai cherché à y suppléer par une attraction supplémentaire. Celle produite par le magnétisme pouvait, selon moi, remplir ce but, or, pour en acquérir la preuve voici comment j'ai disposé mes appareils.

« D'abord j'ai fixé à l'extrémité de la tige du pendule d'une horloge, une petite armature en fer doux, puis, j'ai placé un électro-aimant sous ce pendule, mais je dois

Digitized by Google

avouer que je me suis trouvé assez embarrassé pour déterminer la place qu'il devait occuper sous ce pendule. Je rendrai compte plus tard des essais que j'ai faits pour déterminer cette place et des résultats que j'ai observés; en attendant je vais dire tout de suite qu'il doit se trouver placé directement sous l'armature en fer doux adaptée au pendule, quand celui-ci a décrit l'arc de levée que lui fait produire l'échappement; il doit même, à ce moment, se trouver encore un peu en dehors.

« Ensuite j'ai construit un commutateur adapté à une horloge devant me servir d'horloge-type; ce commutateur est disposé de façon à fermer le circuit toutes les deux secondes, c'est-à-dire toutes les deux oscillations du pendule. Ce circuit, dans lequel j'ai interposé une de mes piles, relie donc l'électro-aimant placé sous le pendule de la deuxième horloge avec le commutateur de l'horloge-type.

« Les choses étant ainsi disposées, j'ai mis ces deux horloges en mouvement, après m'être assuré, par avance, de la différence qui s'établissait entre elles, en un temps donné. L'horloge-type avançait sur l'autre quand le circuit était ouvert, de 10″ par heure. Après avoir encore parfaitement vérifié cette avance, et l'avoir reconnue exacte, j'ai fermé le circuit et j'ai été témoin, presque aussitôt, d'un effet très-curieux : je connaissais l'amplitude normale des oscillations du pendule qui devait être influencé, or, quand le circuit a été fermé, j'ai vu cette amplitude augmenter considérablement. Cherchant à me rendre raison de cet effet, je n'ai pas tardé à reconnaître que le commutateur fermait le circuit en temps opportun, c'est-à-dire juste à temps pour que l'attraction magnétique vînt s'ajouter à l'impulsion donnée au pendule par l'échappement de l'horloge. Mais comme les oscillations de ce pendule influencé étaient plus lentes

Digitized by Google

que celle du pendule de l'horloge-type, je comptais, par la coïncidence des oscillations contraires, qui devaient naturellement s'effectuer, voir bientôt l'effet opposé (la diminution de l'amplitude) se produire. Effectivement après que ces oscillations eurent atteint leur maximum d'amplitude, je n'ai pas tardé à les voir décroître sensiblement, et enfin coïncider exactement avec celles du pendule de l'horloge-type et se maintenir en coïncidence avec lui.

« Le synchronisme était alors définitivement obtenu. J'ai répété de suite un certain nombre de fois cette même expérience et le même résultat s'est constamment produit. Il n'y avait donc plus de doute, le synchronisme s'établissait parfaitement bien. Cependant je l'avoue, ce n'est pas sans quelques craintes que j'ai fait l'expérience contraire, et qui consistait cette fois à faire avancer, sur l'horloge-type, l'horloge influencée. Après avoir remonté la lentille d'une quantité assez considérable, j'ai ouvert le circuit de nouveau et j'ai constaté cette fois que cette horloge accusait une avance de 12″ par heure sur l'horloge-type.

« Après m'être bien assuré de ce fait à plusieurs reprises, j'ai fermé le circuit sans arrêter l'horloge influencée, mais cette fois l'amplitude de son pendule n'a pas augmenté comme dans la première expérience, car le hasard m'avait fait fermer ce circuit au moment où le synchronisme allait s'établir. En arrêtant un instant cette horloge dans le but de changer la position respective des deux pendules oscillants, j'ai vu, à plusieurs reprises, les oscillations augmenter, pour diminuer ensuite jusqu'au parfait établissement du synchronisme. L'effet que j'avais espéré d'obtenir était donc devenu une réalité et le problème que je m'étais posé était résolu.

« Je vais expliquer les dispositions que j'ai prises pour

Digitized by Google

pouvoir comparer aisément, et en peu de temps, la marche de mes deux horloges. J'ai fixé une goupille sur la roue d'échappement de l'horloge-type, cette goupille lève à chaque tour de la roue un petit marteau faisant résonner un timbre. Sur l'axe de la roue d'échappement de l'horloge influencée j'ai fixé une aiguille qui indique la seconde sur un cadran. On voit qu'avec cette disposition il est facile, aussitôt qu'on entend le coup de timbre de constater la position de l'aiguille des secondes sur le cadran. Je dois dire qu'après 24 heures le timbre se fait entendre quand l'aiguille accuse le même chiffre sur le cadran des secondes, et cela est si exact que, connaissant par avance le moment précis où le timbre doit résonner, il semble que ce soit l'aiguille même qui vienne le frapper. Si alors on ouvre le circuit, seulement quelques minutes, pour le refermer ensuite, le retard ou l'avance, qu'a pu prendre l'horloge pendant ce court espace de temps, est parfaitement accusé par l'aiguille.

« L'établissement du synchronisme est uniquement dû à l'attraction magnétique de l'électro-aimant; laquelle, quand l'horloge retarde, vient ajouter, en temps opportun, à la puissance de l'attraction terrestre et agir comme force accélératrice. Au contraire, quand l'horloge avance, cette même attraction arrive encore, mais cette fois c'est pour venir retrancher à l'effet de l'attraction terrestre et agir comme force retardatrice.

« J'ai, chez moi, des appareils chronométriques à pendules coniques, j'ai répété, avec ces derniers, les mêmes expériences que je viens de décrire et j'ai obtenu absolument le même résultat; il était également curieux et intéressant de voir les pendules de ces appareils tourner ensemble et rester toujours dans la même position, l'un par rapport à l'autre, et cela pendant plus de huit jours

Digitized by Google

qu'a duré mon expérience. Le synchronisme est donc tout aussi facilement obtenu avec ce genre de pendules qu'avec les pendules à oscillations droites. Il n'est même pas douteux qu'on l'obtienne simultanément entre ces deux espèces de pendules; il suffirait simplement de les relier tous dans un même circuit. Je place ici cette remarque parce que je ferai connaître prochainement l'application qu'il est possible de faire de cette disposition nouvelle.

« Il sera donc possible maintenant, et avec avantage, d'employer le courant voltaïque à la régularisation de la marche de toutes les horloges d'une ville ou d'un grand établissement. Il suffira pour cela de choisir la meilleure horloge et d'en faire l'horloge-type; les frais d'un simple circuit formeront à peu près toute la dépense puisqu'il n'y aura pas de changement à faire à aucune des horloges. Avec le moyen que je viens de découvrir on n'aura plus à craindre de voir l'heure manquer si l'électricité venait à faire défaut; le cas échéant, les horloges ne s'arrêteraient pas. Du reste j'ai imaginé des piles très-simples, qui fournissent un courant régulier pendant un temps excessivement long; celles que j'emploie chez moi pour les appareils chronométriques à mon usage, fonctionnent depuis le 15 août 1861 et elles ne m'ont jamais fait défaut. » VÉRITÉ.

DE L'APPRENTISSAGE.

CE QUI DOIT PRÉCÉDER LE CHOIX D'UN MÉTIER.

Avant tout examen des avantages que peut présenter telle ou telle carrière, il convient de se rendre parfaitement compte des aptitudes de l'enfant : 1° au point de vue de sa constitution physique et de l'état de sa santé; 2° quant à

Digitized by Google

son degré d'éducation ou de moralité; 3° sous le rapport intellectuel, et principalement de ses progrès dans telle ou telle branche de l'instruction; 4° relativement à ses tendances instinctives, autrement dit de la vocation.

I.

« La santé est le premier des biens, » dit un proverbe populaire, devant la sagesse duquel on doit s'incliner. La développer et la conserver doit donc être le premier des devoirs imposés aux parents, et s'ils ont tout fait dans ce but pendant la première phase de développement de leurs enfants, l'obligation de continuer n'en est pas moins impérieuse pour eux pendant la période de l'apprentissage. A douze ans, en effet, les enfants ne sont pas encore parvenus à la puberté, et chacun sait que ce passage de l'adolescence à la virilité, sans être dangereux, a besoin d'être surveillé, car il aura une assez grande influence sur la santé pendant le reste de la vie.

On aura donc à se préoccuper de la conformation physique et de la santé de l'enfant, en recherchant, pour l'avenir, quelles sont les conditions hygiéniques du métier qu'on lui choisit, et, pour le présent, quelles sont celles qu'il pourrait avoir à subir pendant l'apprentissage.

Quant à l'avenir, il faut se garder avec soin de toute exagération. L'obligation du travail, imposée à l'homme par la morale et par la nécessité, est une loi sévère, impérieuse, qui blesse plus ou moins nos instincts naturels, et dont l'accomplissement entraîne de la peine toujours, du danger quelquefois. Il n'est peut-être pas une profession dont l'exercice n'altère à la longue les organes qu'elle met plus particulièrement en jeu, et l'on serait fort embarrassé

Digitized by Google

de faire un choix qui offrît une garantie complète de la conservation de toutes nos facultés physiques.

Ce qu'on doit donc seulement rechercher, c'est un travail en parfaite relation avec la constitution et le tempérament des enfants, c'est-à-dire mettant en action les forces naturelles qui sont les plus développées chez eux, et ménageant ceux de leurs organes dont la faiblesse serait constatée. Le gros bon sens donne à cet égard les indications les plus générales : on ne fera pas un horloger d'un enfant dont la vue est délicate ; on n'astreindra pas à une besogne sédentaire et exigeant des soins minutieux, un garçon découplé, aux muscles vigoureux, intrépide à la marche et agile aux exercices du corps ; on n'exposera pas aux intempéries des saisons, en le faisant maçon ou charpentier, celui que sa poitrine encore peu développée, ou sa facilité à contracter des rhumes, désigne naturellement pour une profession qui s'exerce à l'abri, et dans une température aussi égale que possible.

On trouvera plus loin, dans les renseignements détaillés sur les professions, des indications sur celles qu'on pourra choisir pour les enfants, lorsqu'il devra être tenu un compte sérieux de l'état de leur santé. Nous disons un compte sérieux, car chez l'enfant bien constitué, les conditions physiques sont les dernières auxquelles il faudra avoir égard. Nous l'avons déjà dit : dans tous les états il y a de la fatigue à éprouver, et conséquemment quelques craintes à concevoir pour la santé ; mais il suffira d'obéir aux prescriptions de l'hygiène pour qu'elles disparaissent ou s'amoindrissent.

Ce qui est plus grave que cet avenir, contre lequel pourra lutter l'homme fait, c'est le présent, ce sont les conditions hygiéniques de l'apprentissage. Il ne s'agit plus ici, en

Digitized by Google

effet, d'une personne parvenue à son entier développement et bravant de toute la force de son tempérament les inconvénients attachés à son état : l'apprenti, lui, est dans la phase la plus importante de ce développement, et le changement d'habitudes, le passage de la vie active de l'écolier au régime de l'atelier peut lui être très-préjudiciable. Lorsque les enfants sont en apprentissage *à demeure*, la nourriture leur est parfois mesurée avec parcimonie : d'autres fois aussi l'espace et l'air leur sont avarement distribués. Ce sont là des considérations de premier ordre, et dont il convient d'examiner toute la gravité.

H. LENEVEUX.

(*Enseignement professionnel.*)

(*A continuer.*)

PROCÉDÉS PRATIQUES.

PROCÉDÉS POUR EMPÊCHER LA ROUILLE DU FER.

1° Échauffer le fer assez fortement;

2° Le plonger dans un bain de suif;

3° Le graisser légèrement, lorsqu'il est refroidi, avec de l'huile siccative de lin ;

4° L'essuyer ensuite.

Autre :

On fait dissoudre à une douce chaleur et mieux au bain-marie, 60 grammes de sandaraque et 2 grammes de camphre dans un demi-litre d'esprit de vin avec un demi-verre de térébenthine. On délaye une certaine quantité de noir de fumée dans une partie de ce vernis, et l'on se sert de ce mélange pour donner deux couches aux objets de fer; quand ceux-ci, exposés à une douce chaleur, sont parfaitement secs, on y passe une troisième couche avec le vernis seul. »

Digitized by Google

EAU SECONDE.

Formule employée par les orfèvres :

Eau.	1 litre,
Acide azotique.	1 litre.

Autre employée par les peintres :

Eau.	12 kilog.
Potasse du commerce.	4 kilog.

faites dissoudre.

EXTRAITS DES JOURNAUX SCIENTIFIQUES OU INDUSTRIELS.

EFFET DE LA DOUBLE CÉMENTATION DE L'ACIER.

De tous les faits de science appliquée qui ont fait sensation dans l'année 1861, le plus important, le plus bruyant aussi a été la longue discussion relative à la théorie et à la fabrication de l'acier, discussion à laquelle ont pris part, entre autres, MM. Frémy, Boussingault, Caron, de Ruolz et de Fontenay, etc., etc. Il était impossible que quelque progrès éclatant ne jaillît pas du choc de tant d'idées et de tant de discours.

Aussi ne devons-nous pas être surpris, si nous voyons bientôt apparaître des procédés entièrement nouveaux de fabrication de l'acier poule ou fondu. En attendant, un fabricant très-expérimenté et déjà très-connu de Birmingham, M. Alexandre, a été conduit par une lecture attentive de tout ce qui a été récemment écrit sur l'aciération et la cémentation, à produire dans des conditions toutes nouvelles le plus indispensable et le plus populaire des outils en acier, le rasoir.

Il fait subir au fer qui formera la lame du rasoir deux cémentations successives ; l'une primitive, essentiellement physique, qui fait passer le fer à l'état atomique particulier qui constitue l'acier ; l'autre secondaire, principalement chimique, qui précède immédiatement la trempe par

Digitized by Google

refroidissement brusque, et qui prédispose les molécules du fer déjà converti en acier à mieux garder individuellement ou dans leur ensemble les qualités d'élasticité, de rigidité, de résistance qu'elles ont reçues.

Le premier résultat de cette cémentation double est que le tranchant du rasoir, sans rien perdre de sa finesse, prend une durée beaucoup plus grande. Son second résultat est que la lame entière du rasoir devient comme inoxydable; elle ne peut plus se rouiller sous l'influence de l'humidité, à laquelle elle est sans cesse exposée.

La première application de la double cémentation avait été faite par M. Alexandre, à la *plume de Humboldt*, et c'est à cette double opération que cette plume, devenue si usuelle et si célèbre, doit ses excellentes qualités, sa durée bien supérieure à celle des plumes métalliques ordinaires.

Tant qu'il ne s'agissait que d'un mince objet, comme une plume, la cémentation double se faisait sans peine; pour réussir, quand de la plume on a passé au rasoir, il a fallu au contraire beaucoup d'essais et de dépenses. Toutes les difficultés ont été vaincues.

(A à en juger d'après l'article qui précède la double cémentation, trouverait d'utiles applications en horlogerie; mais nous ignorons si le procédé est devenu public, et prions ceux de nos lecteurs qui seraient mieux renseignés de nous éclairer sur ce point.)

ESSAIS SUR LE DÉVELOPPEMENT DES RESSORTS.

DESCRIPTION D'UN PETIT APPAREIL SERVANT A RÉGULARISER LE TIRAGE D'UN RESSORT MOTEUR.

Ce petit mécanisme se compose de deux pièces. 1° Un levier *b a* (fig. 4 et 5, planche 54); 2° un ressort représenté

Digitized by Google

en *c* fig. 4 et 5. La fonction du levier est double, il est ajusté librement sur le fond du barillet, le centre d'action doit être placé dans le milieu de l'espace où se développe le ressort; l'extrémité de ce levier doit être coudée comme la figure 5 l'indique et doit porter le crochet du ressort qui entre dans l'entaille *a a* faite au barillet, de sorte que le tout étant en place, ce levier puisse permettre au crochet de se mouvoir; de la circonférence se rapprochant du centre et *vice versâ*. Ce mouvement fait perdre une petite quantité de la force motrice lorsque le ressort est remonté en haut. Maintenant pour favoriser le déplacement graduel du levier et le développement du moteur et, de plus, pour augmenter la force au bas, j'ai placé un ressort additionnel *c* fig. 4. (Sa forme, quand il est libre, est indiquée par la figure 5). Au fur et à mesure que le moteur se détend et perd de sa force, le ressort additionnel, au contraire, va s'armant et fait ainsi gagner de la force au barillet puisqu'il est fixé dessus.

En construisant le tout avec soin, ce qui n'est ni difficile, ni compliqué, l'on obtient une force motrice sans secousses et très sensiblement égale. L'intelligence de celui qui exécutera cette disposition sera pour beaucoup dans la réussite, et une fois convenablement fait, ce genre de barillet denté est préférable à la fusée, parce que, si par la suite du temps de marche il y a affaiblissement du ressort cela aura lieu également partout; tandis qu'avec la fusée, au bout de trois ou quatre mois de marche, la déperdition de force égale du ressort ne se trouve plus dans le rapport de l'inégalité des diamètres des spires de la fusée. Cette merveilleuse invention de l'esprit humain ne doit plus nous servir qu'à nous faire voir qu'il y a mieux à faire.

H. Viel-Robin.

Digitized by Google

HISTORIQUE DE LA CHRONOMÉTRIE

ET DES MACHINES DESTINÉES A LA DÉTERMINATION DES LONGITUDES.

(Cinquième article.)

PIERRE LEROY.

Nous arrivons enfin à l'époque où le problème de la détermination des longitudes par l'horlogerie va être définitivement résolu.

Un horloger français aura la gloire, chèrement payée, hélas! de poser les bases de l'art nouveau. Ses contemporains et ses successeurs ne feront que perfectionner ses combinaisons, qu'ajouter à ses principes des résultats d'observation, qui les éclairent et les complètent.

Pour avoir obtenu la longitude avec un mécanisme savamment ingénieux, mais abandonné presque dès sa naissance, Harrison a reçu une somme de 500,000 francs; des navires ont été mis à sa disposition pour les épreuves que devait subir son garde-temps. Quant à l'homme de génie français, vingt ans de sa vie et sa fortune sacrifiés, son pays doté, selon le langage d'un savant, d'une gloire de plus, lui vaudront une mince médaille pour toute récompense!

Et comme si ce n'était pas assez de cette dérision de la fortune, près d'un siècle après la mort du grand artiste, quelques hommes de cœur, et de probité scientifique, devront encore combattre et lutter pour dégager sa mémoire de l'obscurité où l'on a tenté de l'ensevelir.

Description de la montre marine de P. Leroy.

Notre travail va devenir facile : tout ici est simple, précis, intelligible.

Digitized by Google

Du premier coup, P. Leroy a compris que multiplier les organes c'est multiplier les causes d'erreurs.

Aussi son mécanisme est-il peu compliqué. Le système du balancier offre seul, au premier abord, une certaine complication, mais nous verrons qu'elle est bien plus apparente que réelle.

L'ensemble de la construction repose sur trois découvertes, trois idées, neuves à l'époque où P. Leroy présenta sa montre en public, et elles lui appartiennent en propre.

L'une, le spiral isochrone, complétement libre entre ses deux points d'attache;

L'autre, l'échappement libre à détente;

La troisième, le balancier compensateur pourvu de masses mobiles. Elles corrigent par leur rapprochement ou leur éloignement du centre du balancier, sous l'action de la température, les effets de cette même température sur l'échappement, mais sans altérer l'équilibre du balancier.

Avant de passer à la description technique de la montre de P. Leroy, laissons un instant la parole à son auteur.

« Si les défauts remarqués dans la construction des montres, dit-il, sont les sources d'où dérivent toutes leurs irrégularités, pour rendre un ouvrage de ce genre capable de la plus grande justesse possible, il faut conséquemment y rassembler les propriétés opposées. Ainsi, après avoir donné à cet ouvrage la plus grande simplicité dont il soit susceptible, il faudra :

« 1° Réduire le frottement à la moindre valeur, et rendre le régulateur aussi libre et aussi puissant qu'il soit possible;

« 2° Donner à ses vibrations l'isochronisme le plus parfait;

« 3° Y appliquer un échappement au moyen duquel cet isochronisme ne soit point troublé;

« 4° Y compenser les effets de la chaleur et du froid avec exactitude et simplicité.

Digitized by Google

« 5° Disposer le régulateur de manière que toutes les parties étant dans un état non contraint, elles restent les mêmes après avoir subi les plus grandes différences dans la température ; »

« 6° Rendre la machine invariable dans les différentes positions et les secousses qu'elle peut éprouver.

« C'est ce que je crois avoir exécuté par la construction suivante. » (*Extrait du Mémoire présenté, en* 1766, *à l'Académie des sciences par* P. L.)

Le problème est nettement posé, on le voit; la base est solide, ce qui n'était pas déjà un mince mérite. Mais le plus difficile était encore dans le futur contingent, car il fallait faire entrer ces principes abstraits dans le domaine de l'application, et l'horlogerie, à cette époque, n'en possédait pas les moyens : ils étaient à créer, P. Leroy les créa.

Entre le principe et l'application, on ne trouve pas chez lui les contradictions si nombreuses chez ses contemporains : sa marche est sûre; elle est dégagée de toute opinion préconçue et éclairée par la logique d'un esprit supérieur.

Légende de la figure 1, *planche* 54.

Cage du mouvement *cccc*.

Cette cage renferme le barillet *bb*, qui contient le ressort moteur. Ce barillet a été tenu aussi grand que possible; sa roue dentée conduit au pignon de 10 ailes, sur lequel est rivée la roue du centre; l'axe prolongé de cette roue porte l'aiguille des minutes.

L'examen seul du dessin suffit pour faire comprendre la disposition du rouage intérieur. L'axe de la roue d'échappement *r* est reçu en bas par le coq, en haut par le pont *p*.

Un pignon ajusté sur l'axe de la roue du centre conduit,

Digitized by Google

sous le cadran, une roue de canon portant une petite aiguille des heures, et le prolongement du pivot de la troisième roue du rouage (roue des secondes) a reçu une aiguille indicative des secondes. Le cadran porte donc trois cercles : un grand, le cercle des minutes, et deux plus petits, le cercle des heures et celui des secondes.

En regardant le cadran de face et le chiffre 60 du grand cercle des minutes occupant le haut, le cercle des heures est à la gauche et le cercle des secondes à la droite de l'observateur.

P. Leroy a adopté la disposition ci-dessus afin d'indiquer séparément l'heure, la minute, la seconde. Sa roue d'heure tourne à gauche, il a pensé que cet inconvénient était moindre que ceux qui pourraient résulter de l'adjonction d'une roue de renvoi, estimant « qu'on ne peut rendre « assez simple une montre destinée pour la mer, les acci- « dents qui peuvent survenir à un instrument étant toujours « dans le rapport des pièces qui le composent. »

L'échappement.

L'échappement de Sully, l'échappement à cylindre et celui à roue de rencontre, tel que l'avaient modifié d'abord Huyghens et ensuite Harisson, ne pouvaient aucunement satisfaire P. Leroy, il créa donc un échappement nouveau : l'échappement libre à détente. Il a été modifié depuis dans sa forme, principalement par Arnold ; c'est néanmoins de cette création de Leroy que dérivent nos échappements modernes à détente.

r (fig. 1 et 2, planche 54) est la roue d'échappement ; elle forme une sorte d'étoile de 6 rayons.

D ê (fig. 1, 2, 3) est une détente portée par un axe pivoté. Cet axe, en outre, est muni de deux bras *Hc* et *F*.

Digitized by Google

Avant d'indiquer comment fonctionne chacune de ces pièces, disons tout de suite que le balancier ne reçoit pas l'impulsion comme la reçoivent nos balanciers modernes. L'impulsion lui est donnée par sa serge et elle est reçue par la palette d'échappement *z* (fig. 1).

Cette disposition, eu égard aux dimensions du balancier (on regardait alors les plus grands comme les meilleurs), est un trait de génie et de profonde sagacité. Il est étrange qu'il se rencontre encore quelques horlogers attardés dans les rêveries de F. Berthoud, et assez peu mécaniciens pour la critiquer. Nous aurons, d'ailleurs, à revenir sur ce sujet, et, certes, il en vaut la peine.

Voici comment fonctionne l'échappement :

Le rayon *i* (fig. 2) étant au repos sur la palette D de la détente, et le balancier revenant de la gauche vers la droite, une cheville placée vers la tête du cercle *v''*, et non représentée dans les figures, vient agir sur le bras F (fig. 1 et 2) et opère le dégagement de *i*. Le rayon *k* s'appuie sur le bras *e* de la détente : c'est le *coup-perdu*.

Au retour du balancier, une autre cheville, en tête de *x*, opère sur le bras H *c* et dégage la dent *k* de l'étoile. La dent qui suit ou *b* (fig. 2) se trouvant alors à proximité de la palette d'impulsion *z* (fig. 1), tombe sur cette palette et la pousse jusqu'au moment où la dent ou rayon *k* (fig. 2) s'arrête sur D, et y demeure en repos, tandis que le balancier achève librement son oscillation.

Il nous reste maintenant à décrire le balancier, son mode de suspension, la compensation qui y est adaptée, ainsi que les deux ressorts-réglants. Nous allons le faire aussi brièvement qu'il nous sera possible. C. Saunier.

(*A suivre.*)

Digitized by Google

HISTORIQUE DE LA CHRONOMÉTRIE

ET DES MACHINES DESTINÉES A LA DÉTERMINATION DES LONGITUDES.

(Sixième article.)

PIERRE LEROY. (*Suite.*)

Avant de passer à la description du système du balancier, une note complémentaire nous paraît devoir prendre place ici :

P. Leroy est le créateur de l'échappement libre, et les échappements à détente modernes dérivent de ses inventions et des principes qu'il a posés, avons-nous dit ; mais on ne saurait être trop net et trop précis en tout ce qui touche à l'œuvre de notre grand artiste, et nous revenons sur ce sujet.

L'échappement libre à détente, tel qu'il vient d'être décrit, a été construit de 1765 à 1766. Dix-huit années avant cette dernière date, c'est-à-dire en 1748, P. Leroy avait présenté à l'Académie des sciences (Voir les mémoires de cette compagnie) un échappement libre à détente, où la détente, après chaque déplacement, reprenait sa position sous l'action d'un petit ressort. Ce dispositif se rapproche plus que l'autre de nos constructions modernes.

L'auteur le modifia pour l'approprier à sa première montre marine, parce qu'il avait reconnu que la résistance du ressort étant inégale du chaud au froid, l'obstacle qu'il offrait au balancier, et qui était le même pour les grands et les petits arcs, produisait de plus grandes irrégularités que le simple dégagement d'une détente légèrement construite, et semblable à celle que nous montre la fig. 2 (pl. 54), etc.

Digitized by Google

L'usage des pierres dures aux trous des pivots, l'augmentation du nombre des vibrations du balancier, et de l'étendue de l'arc qu'il décrit, etc., ont atténué en grande partie les inconvénients qu'offrait l'usage du ressort, et les successeurs de Leroy n'eurent qu'à perfectionner sa conception et le firent d'autant plus facilement qu'ils pouvaient déjà se guider sur des résultats acquis. L'inventeur dut tirer tout de son propre fonds ; et cependant, on peut croire, et tout autorise cette croyance, qu'il n'eût pas laissé à d'autres le soin de perfectionner son œuvre, entièrement de génie, si d'indélicates et jalouses menées ne l'avaient privé de l'appui et des encouragements auxquels il avait plus de droit qu'aucun des horlogers de son époque.

Réparons encore une omission, concernant la fonction des quarts de cercle x et v'', fig. 1, pl. 54.

Ils empêchent la détente de sortir de sa place en présentant un obstacle devant le bras de dégagement correspondant de la détente, bras qui ne peut toucher à la portion de cercle que dans le cas des plus violentes secousses.

Le balancier compensateur.

La notion fondamentale du balancier compensateur tel qu'on le construit aujourd'hui, sauf le laiton coulé, au lieu d'être rivé à l'acier, est due à P. Leroy. Le texte et les dessins de son mémoire ne se prêtent à aucune équivoque sur ce point, et F. Berthoud, qui chercha à s'approprier cette découverte, fut obligé de reconnaître qu'elle appartenait à son rival.

Si nos constructeurs actuels, instruits cependant par l'expérience de six générations d'artistes, tous très-capables, sont assez souvent encore dans la nécessité de faire quelques douzaines de balanciers pour en trouver deux ou trois

Digitized by Google

de bons à employer, on imaginera aisément les difficultés qui assaillirent P. Leroy, quand de sa belle conception théorique il voulut passer à l'application.

Il constata immédiatement que la compensation par les bras bi-métalliques marchait à peu près parallèlement à la température, mais que des différences naissaient de l'état contraint des deux métaux. Il eut alors la première idée de la compensation rectiligne, c'est-à-dire qui déplace le centre des masses de compensation suivant un plan perpendiculaire passant par le centre de l'axe du balancier.

Voici la description du balancier qu'il construisit sur ce principe et qu'il adapta à son chronomètre.

Ce balancier, de près de onze centimètres de diamètre, est un balancier ordinaire, à serge non coupée et soutenue par trois rayons. Son axe, suspendu à un fil de clavecin vu en F (fig. 1, pl. 54), est pivoté en *p* et *p'* (fig. 1, pl. 55). Ces pivots tournent chacun entre quatre rouleaux ou disques tournant eux-mêmes sur de fins pivots. Cette disposition est représentée de face en A, et de profil en *p*, par des figures simplifiées ; c'est-à-dire où sont omis les axes qui portent les rouleaux et les petites cages qui reçoivent ces axes.

Par cette construction, les pivots *p'* et *p* n'ont qu'un petit frottement de roulement latéral, très-minime, et l'extrémité du pivot *p* ne frotte pas, ou ne frotte que faiblement à volonté, sur le contre-pivot qui lui est opposé.

L'usage des rouleaux a été abandonné en horlogerie ; ils offrent d'ailleurs plus d'inconvénients que d'avantages dans nos constructions de petit volume, et tous les horlogers capables en savent la raison ; mais le cas n'est pas le même sous la donnée d'un balancier grand et nécessairement lourd : P. Leroy agit judicieusement en les employant. Nous ne

Digitized by Google

voyons pas d'ailleurs par quels autres moyens que ceux qu'il mit en usage, il eût pu donner à son balancier une liberté assez grande pour que l'isochronisme du spiral ne fût ni masqué ni annulé.

Sur l'axe sont fixés, à l'opposé l'un de l'autre, deux petits thermomètres *tt*, *tt* (fig. 1, pl. 55), faits chacun d'un tube de verre recourbé, ouvert en *o*.

Ces thermomètres, composés de mercure et d'esprit-de-vin, formeraient chacun un parallélogramme exact, si le côté supérieur, qui porte la boule, n'était pas un peu incliné.

Le mercure occupe la partie ombrée des thermomètres, tandis que l'esprit-de-vin remplit la boule et la partie supérieure du tube, c'est-à-dire au-dessus de *k*.

Voici comment se produit la compensation :

Par l'augmentation de la chaleur, l'esprit-de-vin, se dilatant, repousse le mercure, qui descend de *k* vers *g*, et remonte dans le tube *o*. Le balancier est alors plus chargé vers le centre, et compense ainsi l'augmentation d'une serge plus dilatée.

Par le froid, les effets contraires ont lieu.

La partie *o* du tube se trouve presque remplie par le mercure quand la température est élevée, et par les grands froids elle se vide à peu près complétement.

Le disque de support des thermomètres *gg* porte vers sa circonférence, et à l'opposé l'un de l'autre, deux doubles plots : dans chacun d'eux est vissée une tige filetée terminée par une masse *z*. On rapproche ou on éloigne du centre du balancier cette masse en la faisant tourner à droite ou à gauche. Ces masses *z* ne sont autre chose, on le voit, que les vis réglantes de nos chronomètres modernes.

Digitized by Google

Le spiral isochrone.

La qualité du spiral isochrone consiste, comme on le sait, à faire accomplir les oscillations du balancier, grandes ou petites, dans la même durée de temps.

La découverte de cette propriété du ressort *appartient uniquement* à P. Leroy, et c'est Berthoud qui, le premier, en a publié une explication géométrique, rédigée de façon à l'en faire croire l'inventeur.

P. Leroy fit sa découverte de 1765 à 1766. Berthoud publia sa théorie, et en fit la première application en 1768.

L'authenticité de ces dates est parfaitement établie ; et nous n'entrerons pas dans d'autres détails, ayant déjà traité cette question, soit dans les premiers volumes de la *Revue chronométrique*, soit dans la *Notice* que nous avons consacrée à P. Leroy dans notre ouvrage : *Le Temps, ses divisions principales*, etc.

Laissons un moment la parole à notre auteur.

« Ce n'est, dit-il, que depuis quelque temps que j'ai enfin reconnu, comme je l'expliquerai plus particulièrement, ce fait si important, qui désormais doit servir de base à la théorie des montres, et de guide aux ouvriers qui les construisent, savoir : *qu'il y a dans tout ressort d'une étendue suffisante une certaine longueur où toutes les vibrations grandes ou petites sont isochrones ; que, cette longueur trouvée, si vous raccourcissez ce ressort, les grandes vibrations seront plus promptes que les petites ; si au contraire vous l'allongez, les petits arcs s'achèveront en moins de temps que les grands.* »

C'est d'après ces principes, tout à fait nouveaux à son époque, qu'il disposa le spiral de son chronomètre ; ou plutôt les spiraux, tels qu'ils sont représentés en *s* et *s'* (fig. 1).

Digitized by Google

Il en mit deux au lieu d'un seul, afin de faciliter le réglage et d'assurer sa durée, et parce que les différences obtenues par les changements de longueur, se partageant sur les deux, une petite différence se corrigeait plus aisément en ne touchant qu'à l'un des deux.

Le chronomètre de P. Leroy fut présenté au roi et à l'Académie des sciences en 1766.

Un amateur généreux (car le gouvernement d'alors ne faisait de dépenses que pour Berthoud) équiqua à ses frais, en 1767, un navire pour éprouver à la mer les deux montres de l'artiste français. C'est le premier voyage entrepris en France pour la vérification des montres marines et le premier aussi dont le résultat satisfît aux conditions imposées aux horlogers par les corps savants.

Les mêmes montres subirent une autre épreuve à la mer et concurremment avec des montres de Berthoud en 1768.

Le succès couronna les efforts des deux concurrents cette fois-ci; mais, disons-le par anticipation, la régularité des montres de Berthoud fut due aux modifications qu'il apporta aux règles qui l'avaient guidé jusque-là; modifications inspirées par les principes nouveaux inaugurés par P. Leroy.

La conclusion qui se présente naturellement sous notre plume est celle-ci : la première montre marine dont la construction repose sur les principes qui régissent la chronométrie, depuis un siècle, *a été exécutée en France par P. Leroy en* 1766. Éprouvée à terre en cette même année, elle le fut avec succès à la mer en 1767, 1768 et 1771.

Voilà la vérité historique irréfragable.

C. Saunier.

(*A suivre.*)

Digitized by Google

DES MONTRES A SECONDES.

Les montres à secondes d'au delà trente ans environ sont combinées d'après trois systèmes.

SECONDES TROTTEUSES.

L'on dispose le calibre de la montre de sorte que la troisième roue du rouage fasse exactement un tour par minute. Son pivot, prolongé au-dessus du cadran, porte une petite aiguille, qui décrit elle-même les soixante divisions d'un cadran plus petit. De son sautillement continu cette aiguille a pris, comme on sait, le nom de *trotteuse*.

PREMIÈRES SECONDES FIXES SANS ROUAGE.

Le second système consiste à placer soit au centre de la montre, soit dans une position excentrique, une étoile légère de soixante dents, maintenue fixe par un valet délicatement fait et flexible. L'axe de cette étoile porte l'aiguille des secondes, et son mouvement est produit par une force empruntée soit à la roue d'échappement, soit à la troisième roue du rouage.

Dans l'application de ce système, dont il existe de nombreux spécimens, quelques constructeurs font agir directement, ou par renvoi, un levier qui, à chaque seconde, fait avancer l'étoile d'une dent en soulevant le valet ; d'autres ne se servent de la force empruntée à la roue d'échappement, ou à la troisième roue du mouvement, que pour armer une sorte de détente articulée qui, en se débandant chaque seconde, fait avancer l'étoile d'une dent. On a dans quelques-uns de ces systèmes disposé la détente en forme de levier coudé et dont le talon, au moment du décrochement, occupe

Digitized by Google

entre deux dents de l'étoile une position telle que, quelle que soit la force du *coup de fouet*, il ne peut jamais passer qu'une seule dent de l'étoile à la fois.

Parmi ces combinaisons, qui reposent toutes sur la même idée, expérimentée depuis longtemps, quelques-unes sont plus ingénieusement combinées que les autres, mais elles pèchent toutes par un vice radical : elles empruntent une partie de la force qui anime l'un des deux derniers mobiles et lui font faire un travail qui trouble ses fonctions ; et, pour récupérer cette force distraite de l'objet principal, elles obligent à l'emploi d'un excès préjudiciable de puissance motrice. Il en résulte que les montres de ce genre, quoique quelques-unes aient assez bien marché pendant un temps limité, n'offrant pas la précision et la certitude des effets qu'on est en droit d'exiger d'une montre à secondes, ont été abandonnées après de nombreux essais.

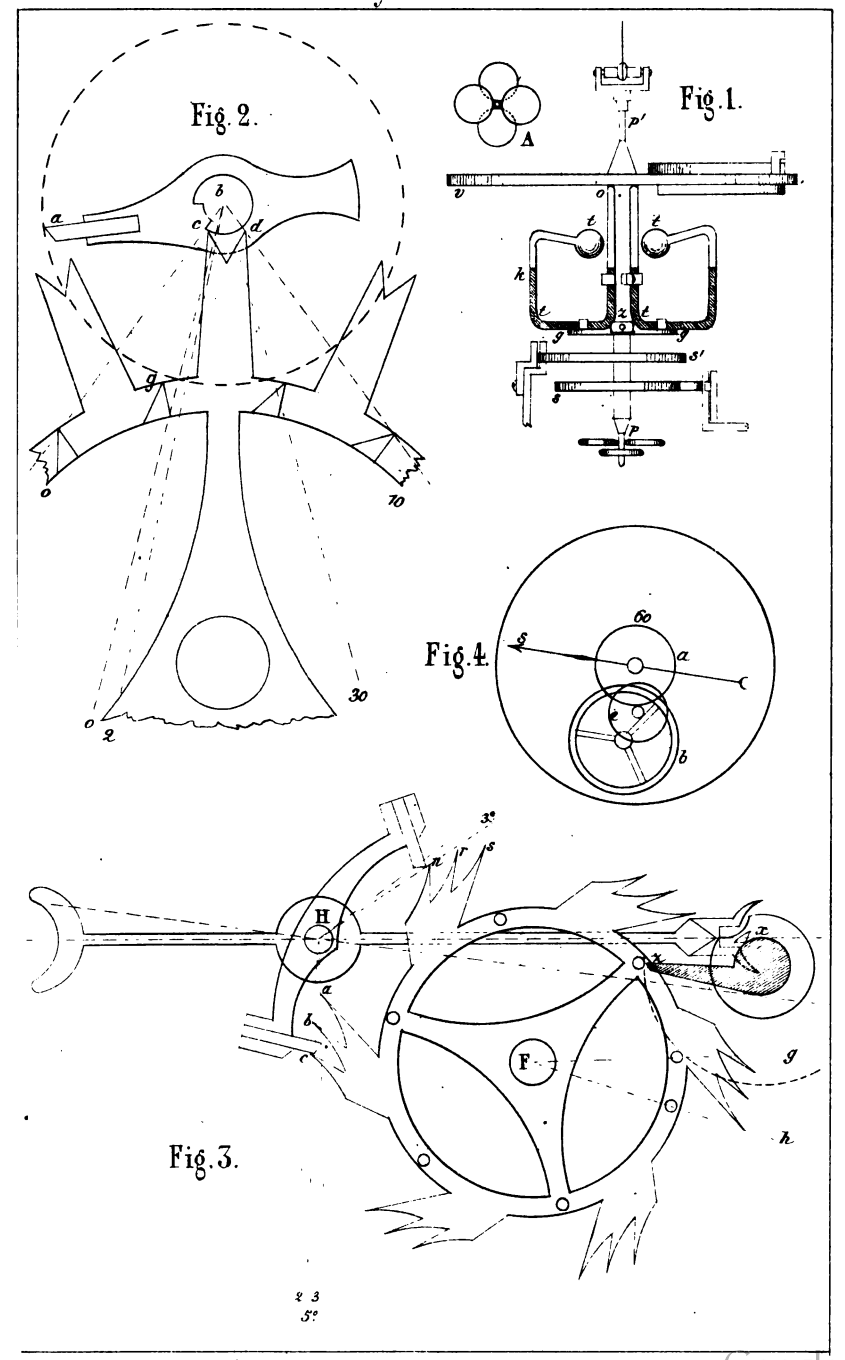
Nous donnerons quelques spécimens du genre dans l'une de nos prochaines planches.

MONTRES A SECONDES FIXES A DEUX ROUAGES.

Cette disposition est connue de tous les horlogers ; c'est celle qui est généralement employée.

Nous la décrirons donc en deux mots : la seconde est marquée par une aiguille adaptée sur le prolongement de l'axe de l'une des roues d'un rouage additionnel, et le dernier pignon de ce rouage porte un petit levier ou volant qui s'appuie sur une aile du pignon de la roue d'échappement. Ce levier s'échappe par un déplacement angulaire de l'aile qui le retient; il opère alors un mouvement de rotation et va s'engager de nouveau sur une autre aile, qui, à son tour, le laisse échapper, et ainsi de suite.

Digitized by Google



Im. Dion. et Soulteller 5 Place St-André des Arts Paris

Digitized by Google

Digitized by Google

Ce système, auquel on est toujours revenu faute de mieux, laisse beaucoup à désirer.

Il n'emprunte plus, il est vrai, une partie de la force qui anime l'échappement, mais il apporte au contraire à cet échappement un surplus de puissance motrice, plus nuisible qu'utile. Il s'ensuit aussi que la *seconde* étant en mouvement ou en repos à volonté, l'échappement de la montre est sous la dépendance de forces extrêmement variables. Ce fait suffirait seul à nous expliquer pourquoi la plupart des montres à secondes fixes marchent avec moins de régularité qu'une simple montre ordinaire bien traitée.

Si nous ajoutons qu'en outre les chances de dérangement et le prix d'achat sont doublés, on comprend sans peine que la recherche d'un type de montres à secondes fixes, comportant peu de complication, et marchant avec assez de régularité, ait excité et qu'il excite encore de nos jours l'ardeur de beaucoup d'horlogers.

SECONDES FIXES OBTENUES PAR DIFFÉRENTES COMBINAISONS.

Nous ne nous astreignons pas dans ce petit travail à classer les objets en suivant l'ordre des temps de leur création ; mais nous mettrons autant que possible à chacun sa date précise.

Si des rectifications nous sont adressées, nous les admettrons.

SYSTÈME DE M. CH. ÉD. JACOT (DE LA CHAUX-DE-FONDS).

Voici en quoi consiste le système exécuté pour la première fois par M. Ch. Ed. Jacot, en 1836. Il le fit voir à cette époque aux artistes les plus instruits de Paris et de la Suisse, et ils s'accordèrent à le considérer comme nouveau.

Digitized by Google

Le calibre de la montre est disposé de manière à amener la roue dite *trotteuse* au centre, ainsi que la chose est indiquée par la fig. 4 de la pl. 55.

Il va de soi que cette roue doit faire très-exactement une révolution par minute.

Le balancier doit battre 14,400 vibrations à l'heure, soit 4 coups par seconde.

L'échappement est tout simplement un échappement Duplex auquel a été apportée la modification suivante : chaque dent d'impulsion au lieu d'une seule pointe en porte deux (fig. 2, pl. 55).

Voici comment la seconde est accusée.

Supposons un instant que la pointe *d* soit à la place de la pointe *c*, celle-ci se trouverait d'autant, c'est-à-dire de l'espace *s d*, repoussée en arrière. Le rouleau tournant de *d* vers *a*, la pointe *d* (supposée en *c*) reste en repos, sauf un petit soubresaut jusqu'à l'achèvement de cette *première* vibration. Le rouleau revenait sur lui-même, la pointe appuyée au repos entre dans la coche et passe de l'autre côté : le rouleau, quand s'achève cette *deuxième* vibration, occupe l'intervalle entre les pointes, ainsi qu'on le voit sur le dessin (fig. 2).

La *troisième* vibration s'accomplissant de droite à gauche, tout reste dans la même position, sauf au moment du petit soubresaut éprouvé par la dent au passage de la coche.

Enfin la *quatrième* vibration ramenant le rouleau de la gauche vers la droite, la dent *c* pénètre dans la coche, passe du côté opposé et s'échappe au moment où la levée *a* se trouve placée en face de la dent de champ *g* qui tombe sur cette levée et donne l'impulsion au balancier.

Le mouvement angulaire de la levée est assez considé-

Digitized by Google

rable pour que le déplacement de l'aiguille *s* (fig. 4) accuse nettement la seconde.

Cette combinaison offre, on le voit, un double *coup perdu*, et le nombre des oscillations y est restreint à 14,400 par heure.

Nous avons eu entre les mains deux montres de cette espèce, dont la marche était assez bonne ; mais nous ne les avons éprouvées ni au *porter* ni à l'époque de l'épaississement des huiles.

SYSTÈME DE M. AMI S. JEANRENAUD (DE TRAVERS).

La conception de M. Jeanrenaud, datée du mois de mars 1862, est une heureuse modification de l'idée de M. Jacot.

Il remplace l'échappement Duplex par un échappement libre qu'il appelle *ancre Duplex*, parce qu'en effet il participe de ces deux mécanismes (fig. 3, pl. 55).

La roue porte en relief six chevilles d'impulsion, et chaque dent de repos est à double ou triple pointe.

A double pointe pour 14,400 vibrations à l'heure (4 par seconde) et à triple pointe pour 21,600 vibrations (6 par seconde).

Chacune des pointes *s*, *r*, *n*, *a*, *b*, *c* opère un repos et donne une petite impulsion et c'est lorsque l'échappement est dans la position indiquée par la fig. 3, et que la pointe *c* a parcouru le plan incliné du bec de l'ancre, que la cheville *z* tombe sur la levée d'impulsion *zx* : le déplacement angulaire de la roue est assez étendu pour produire l'indication de la seconde par un mouvement net de l'aiguille *s* (fig. 4).

A 21,600 vibrations cet échappement se comporte bien au *porter*, même à cheval. Il a sur l'échappement Duplex l'avantage de fonctionner sans coup-perdu.

Digitized by Google

Dans la description que nous tenons de l'auteur, il se sert de l'expression secondes-fixes à *levées d'entretien :* « J'entends, dit-il, par levées d'entretien les levées de l'ancre « qui, à chaque vibration contribuent puissamment à en- « tretenir la force et l'égalité des oscillations du balancier « et à lui donner une marche gracieuse et sûre. Cet échap- « pement a sur le Duplex l'avantage d'avoir son renverse- « ment par lui-même, par le jeu du plateau avec la four- « chette, comme dans l'échappement à ancre. Quant au « réglage, il est dans les conditions des bons échappements « libres. »

De création assez récente le système de M. Jeanrenaud n'a pas eu le temps d'être beaucoup expérimenté ; nous croyons cependant nous souvenir qu'on l'emploie déjà avec succès dans les montres chinoises. C. SAUNIER.

(*A continuer.*)

DE L'APPRENTISSAGE.

CE QUI DOIT PRÉCÉDER LE CHOIX D'UN MÉTIER.

(Suite.)

Nous allons indiquer sommairement sur quels éléments doit porter l'examen de l'enfant sous le rapport de sa constitution physique. Nous laisserons de côté les généralités de *tempéraments,* pour ne nous occuper que des *organes* mis en jeu plus spécialement par les travaux de l'industrie.

Ici, comme dans toutes les conditions que nous avons à exposer, il faut toujours se garder de dépasser le but en l'exagérant. Les indications que donne la nature n'impliquent pas d'une façon absolue le choix des fonctions : une remarquable force musculaire constatée chez l'enfant ne doit pas le condamner à des travaux purement manuels,

Digitized by Google

de même que le grand développement de son intelligence n'est pas une raison suffisante pour l'écarter des rudes labeurs. Quand cette disproportion de forces entre les divers organes se lie, d'ailleurs, avec un parfait état de santé, il y a lieu peut-être de chercher à faire disparaître cette anomalie, en trouvant une profession qui puisse fortifier, par l'exercice, les organes sains, mais peu développés. Les gens du monde le comprennent bien ainsi quand, dans l'éducation de leurs enfants, destinés presque tous aux travaux sédentaires de l'intelligence, ils font entrer, à défaut de travaux manuels, la gymnastique, l'équitation et la natation, qui développent leurs muscles, et fatiguent leur corps pour reposer leur intelligence. « L'exercice gradué et prolongé d'un organe, dit M. Lond dans ses *Eléments d'hygiène*, est le meilleur moyen à employer pour mettre les fonctions de cet organe en harmonie avec l'influence des travaux auxquels la nécessité soumet les hommes. » On comprend donc que, dans les indications qui résultent de la constitution physique de l'enfant, il ne doit rien y avoir d'absolu : c'est seulement une considération à faire valoir.

Les organes sur lesquels doit principalement porter l'examen sont ceux qui servent à la vue, au toucher, à l'ouïe, à la respiration, à l'action musculaire, à la station.

On connaît l'extrême irritabilité de l'organe visuel, et tout travail exigeant l'emploi constant des yeux, et l'usage de la loupe, comme l'horlogerie, la gravure, doit être interdit aux enfants qui, dès le bas âge, ont donné des signes non équivoques de faiblesse dans la vue ou d'inflammation chronique des paupières. Qu'on se garde bien aussi de les destiner à un de ces métiers qui s'exercent à la clarté d'une lumière trop intense, ou dans des lieux obscurs, ou à des professions qui exigent l'emploi du feu. Les ouvriers qui

Digitized by Google

forgent et façonnent les métaux, les verriers, les cuisiniers, sont constamment exposés à des ophthalmies (maladie des yeux); on conçoit qu'une prédisposition naturelle chez l'enfant augmenterait singulièrement pour lui les dangers de ces professions.

La conformation de la main ne doit pas être étrangère à la question qui nous occupe. Son développement, la grandeur et la grosseur des doigts peuvent offrir des avantages ou des obstacles à l'exercice de certains travaux, dont un assez grand nombre, et ce sont généralement les mieux rétribués, nécessitent l'emploi le plus délicat du sens du toucher. Tels sont les horlogers, les compositeurs d'imprimerie, les tailleurs, etc. Toute difformité de la main, soit accidentelle, soit naturelle, doit donc écarter l'enfant de ces minutieuses opérations.

Les infirmités de l'ouïe doivent éloigner celui qui en est atteint de toute situation de travail où l'oreille a besoin de percevoir nettement les sons; mais par cela même, elles semblent indiquer certains travaux, comme par exemple, ceux qui s'effectuent au milieu des forges, et qui amènent parfois la surdité chez ceux qui les exercent, perspective qui n'a rien de sérieux pour ceux qui n'ont malheureusement plus à la redouter.

L'examen des organes de l'appareil respiratoire offre beaucoup plus de gravité. Le développement considérable de l'industrie manufacturière sur quelques points qu'elle a encombrés, l'usage qu'elle fait souvent des agents chimiques les plus délétères, ont singulièrement contribué à débiliter la partie de la population qui s'y est adonnée, et parmi toutes les formes qu'a revêtues cette dégénérescence, la phthisie (maladie de poitrine) est celle qui fait le plus de ravages. Elle ne frappe pas seulement l'homme adulte que

Digitized by Google

les circonstances ont forcé à vivre et à travailler dans un milieu malsain, elle l'atteint encore dans ses descendants, douloureux legs, héritage fatal, que malgré les plus puissants moyens de la science et des précautions incessantes de l'hygiène, on ne peut répudier. La plupart des enfants d'ouvriers, dans les grands centres, offrent les plus tristes prédispositions à cette maladie, qui, comme on sait, ne pardonne guère.

Si donc un enfant offre quelques craintes par ce côté, si ses poumons ne sont pas à l'épreuve des variations ordinaires de la température, s'il a des rhumes fréquents, songez bien, vous, ses parents, que le choix d'un état peut être pour lui une question de vie ou de mort. Faites-en un boulanger, un cordonnier, un tisserand, un teinturier, etc., et vous le condamnez à traîner pendant quelques années une vie misérable, à laisser sans appui une femme, de pauvres enfants, lesquels, chose affreuse, sont à peu près certains, quoi qu'on fasse, de mourir de la même mort que leur père.

Nous avons dit et répété, à propos des considérations que nous présentons, qu'il fallait se garder d'en exagérer l'importance, et ne jamais les ériger en règle inflexible; mais nous faisons une exception pour ce qui concerne l'examen de la poitrine de l'enfant : sur ce chapitre, il vaudrait mieux pécher par excès de sollicitude, car les malheurs qui en résultent sont trop nombreux et trop effrayants. La phthisie et le rachitisme ont fait de tels progrès dans les grandes villes, au sein des populations ouvrières, que ces populations disparaîtraient entièrement à la troisième ou quatrième génération, si elles ne se retrempaient, pour ainsi dire, par des unions, par un *croisement* avec la race virile des habitants de la campagne, si elles ne s'imprégnaient, à des in-

Digitized by Google

tervalles rapprochés, de l'élément énergique et vital qu'a conservé la population qui vit aux champs.

H. LENEVEUX.

(*Enseignement professionnel.*)

(*A continuer.*)

PUBLICATION DE LA CHAMBRE DE COMMERCE DE BESANÇON.

ANNÉE 1862.

HORLOGERIE.

Nous abrégeons ce rapport dans les parties qui feraient double emploi avec le compte rendu de l'année 1861 inséré ci-devant page 178.

Années.	Nombre de montres soumises au contrôle de la garantie à Besançon.			Montant des droits perçus par le fisc.
	En or.	En argent.	Total.	
1861	83,678	166,789	250,467	305,453 fr.
1862	87,966	166,511	254,477	320,938

En évaluant à 100 fr. la moyenne de valeur de la montre d'or, et à 30 fr. seulement celle de la montre d'argent, c'est une somme de 13 *millions* 791,930 fr. que la fabrique a produite en 1862.

Combien d'industries restent au-dessous de ce chiffre et sont souvent, dans les publications et les recueils périodiques, l'objet de mentions spéciales qui les recommandent et les signalent au loin !

Notre fabrique n'a pas su intéresser la presse à ses succès et à ses affaires. Nous n'en voulons pour preuve que l'article suivant, que nous n'avons pas lu sans surprise dans un ouvrage aussi autorisé que le *Dictionnaire du commerce et de la navigation.*

Digitized by Google

« Besançon est la seule ville en France dans laquelle on « fabrique de l'horlogerie ; cette fabrique est en progrès, « c'est un fait incontestable ; mais elle ne peut lutter, quant « à présent, ni avec Genève, ni même avec les mon- « tagnes du canton de Neufchâtel.

« Les fabriques bisontines livrent aujourd'hui au com- « merce *quarante mille* montres d'or et d'argent. »

Où le *Dictionnaire du commerce* est-il allé chercher ce chiffre de *quarante mille* montres ? N'est-il pas regrettable qu'il se soit aussi mal renseigné à l'endroit d'une industrie toute nationale ?

Nous n'avons avancé, nous, que des chiffres positifs, sûrs ; que l'on juge, que l'on compare, et on aura une idée de l'activité toujours incessante de notre fabrique.

Le travail, malgré la stagnation générale des affaires, n'a éprouvé aucun ralentissement sensible ; d'un autre côté, le nombre des montres suisses introduites par le bureau de Besançon a subi une progression décroissante, savoir :

Années.	MONTRES	
	en or.	en argent.
1861.	10,105	34,694
1862.	8,812	30,553
d'où ressort une différence en moins de	1,793	4,141

Ainsi, les montres de prix, les montres d'or, sont venues en quantités moindres sur le marché français ; et ce qu'il y a de remarquable, c'est la décroissance rapide que l'introduction de ces montres a subie. (Voir page 180.)

Le même mouvement rétrograde a d'ailleurs été observé dans les autres bureaux de garantie. Le nombre des introductions de montres d'or par ces bureaux, tombait déjà à 26,999 en 1861 et n'a été en 1862 que de 25,049.

Nous sommes donc en droit de conclure que notre fabri-

Digitized by Google

cation tend chaque jour à s'emparer du marché français, et nous pouvons ajouter que Besançon est en possession des affaires de l'horlogerie ; on s'en convaincra par le rapprochement des chiffres ci-après, des montres fabriquées en France en dehors de Besançon.

Années.	En or.	En argent.	Droits perçus par le Trésor.
1861	38	11,066	3,529 fr.
1862	43	9,970	3,102

Il n'est pas besoin d'insister sur la comparaison de ces résultats avec ceux obtenus chez nous.

Le bureau de Besançon a fourni à lui seul au Trésor, en 1862, tant sur les montres indigènes que sur les montres étrangères, une recette totale de 368,587 fr. 08 c.

Les neuf autres bureaux réunis n'ont produit que 101,083 fr.

Demandera-t-on encore, après cela, s'il y a réellement de l'horlogerie à Besançon ? Mais est-ce à dire que la fabrique ait réalisé tous les progrès que comportent son existence et sa situation ? Nous sommes loin de le prétendre.

A Besançon comme en Suisse, les bons ouvriers deviennent rares.

Les procédés mécaniques, le travail effectué par les machines, ont tour à tour contribué à l'abaissement de la main-d'œuvre. A Genève même, centre si justement réputé par sa fabrication de luxe, on accuse une certaine décadence : on se plaint, comme d'un *encouragement à la médiocrité*, de ce *genre de fabrication par machines* qui a pénétré partout.

Ce qu'il importe d'assurer dans les circonstances actuelles, c'est l'éducation professionnelle des ouvriers, et à ce point de vue, nous ne saurions applaudir trop haut à la création, dans notre ville, d'une école d'horlogerie.

Digitized by Google

C'est une chose bien avérée que les apprentissages ne sont pas, le plus souvent, dirigés d'une manière rationnelle, lorsqu'ils sont abandonnés au libre arbitre du patron et de l'ouvrier.

L'un et l'autre tendent à jouir le plus promptement possible du fruit de leur association temporaire.

L'apprenti s'est promis un gain supérieur à celui que procure l'exercice d'une autre profession ; il veut réaliser ce gain ; les exigences de ses parents viennent encore, sous ce rapport, surexciter son impatience.

Le patron, de son côté, cherche trop souvent à tirer parti du travail de l'apprenti ; afin d'atteindre ce but, il fait confectionner, tant bien que mal, au jeune apprenti des pièces au-dessus de ses forces, et, par cet oubli de toute méthode, de tout principe, il jette dans la carrière un ouvrier inhabile, incapable de tous progrès, parce qu'une fois entraîné par les nécessités du labeur journalier, il ne lui est plus possible de revenir sur ses pas pour réparer les fautes, les erreurs d'un apprentissage tronqué.

C'est l'histoire de bien des ouvriers qui se sont lancés dans l'horlogerie par spéculation, et qui encombrent peut-être aujourd'hui les rangs de la fabrique.

Ce sont de pareilles conséquences, conséquences véritablement compromettantes pour l'équilibre de la production et du travail, comme pour l'avenir de la fabrique, que notre Ecole municipale a pour but de prévenir.

Ouverte le 1er février 1862 (1), elle compte près de vingt

(1) Le prix de la pension est de 200 fr. par an, la durée des cours théoriques et pratiques est de trois ans. On peut se procurer, au secrétariat de la mairie de Besançon, le programme des conditions d'admission, que l'on cherche à compléter par la création de bonnes pensions bourgeoises en faveur des élèves étrangers à la ville.

Digitized by Google

élèves, parmi lesquels ont été remarquées des aptitudes diverses.

Chaque jour les élèves reçoivent des leçons de grammaire, de calcul, etc., afin de compléter leur éducation et de les former à la tenue des livres.

On veut faire des ouvriers intelligents, exercés à l'étude et à même de se rendre compte de ce qu'ils font. Le programme a dû cependant se renfermer dans les *éléments*, et l'expérience a prouvé que l'on avait eu en cela parfaitement raison.

Au surplus, les cours de nos facultés, notre école de dessin, offrent libre carrière à ceux de nos élèves qui voudraient acquérir des connaissances plus étendues.

Quoi qu'il en soit, l'industrie horlogère de Besançon n'est pas seule en jeu dans l'affaire.

La fabrique étend au loin ses ramifications, elle associe à son action et à ses efforts le travail répandu çà et là dans nos montagnes. A l'instar de ce qui se passe en Suisse, elle puise dans le bel établissement de Berne-Seloncourt, ainsi que dans les ateliers intermédiaires, une partie des moyens qui la constituent, et cette heureuse solidarité, dont il faut désirer de voir s'étendre la salutaire et féconde influence, est une garantie de stabilité et de progrès.

L'Ecole est donc, tout au moins, un établissement *départemental*, et cette considération, que notre chambre a su faire valoir auprès de M. le préfet, a déterminé, de la part de ce magistrat, la demande au conseil général de la fondation de bourses en faveur d'élèves appartenant aux villes et communes rurales du Doubs.

Une allocation de 1,000 fr. figure pour cet objet dans le règlement du budget départemental de l'exercice 1863.

De toutes les industries du département, la fabrique d'hor-

Digitized by Google

logerie de Besançon est la seule qui ait figuré à l'exposition de Londres.

Là, elle a eu à lutter contre des prétentions rivales ; on lui déniait son *individualité* ; on la représentait comme tributaire, comme dépendante de la Suisse ; mais dans ce conflit d'appréciations, notre fabrique a revendiqué le rang qui lui appartenait ; elle a prouvé que les centres industriels de Suisse, le Locle, la Chaux-de-Fonds, demandaient comme elle des ébauches, pour le bon courant, au grand atelier de M. Japy à Beaucourt, des pièces à la fabrique de Cluse, et que, des deux côtés de la frontière, les ateliers de la maison Jacotet, à Travers, de la vallée du lac de Joux, fournissaient les articles de choix.

Besançon possède d'habiles monteurs de boîtes en or et en argent, qui ne le cèdent, pour la décoration, la forme et le bon goût, à aucun autre concurrent, à Paris ou à Genève. Malheureusement le nombre de ces artistes est encore trop restreint.

D'ailleurs, le *bon courant*, c'est-à-dire nos qualités moyennes, sont livrées au commerce français par l'intermédiaire des maisons du Locle ou des Brenets, concurremment avec les fabricants de notre ville.

En un mot, Besançon n'est pas plus que Genève, le Locle, une fabrication armée de toutes pièces.

A Besançon, comme en Suisse, le vieil adage *l'union fait la force* a toute sa valeur et sa signification.

16 janvier 1863. *Les membres de la chambre,*

H. France, *président;* Jacquard, *secrétaire;* Viel-Picard père, *trésorier;* L. de Sainte-Agathe ; L. Bretillot ; Th. Déprez ; Outhenin-Chalandre père ; Ch. Lorimier et Humbert.

Digitized by Google

EXTRAITS DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE.

THERMOMÈTRE DIFFÉRENTIEL DE M. JOULE.

M. Joule vient de présenter à la Société littéraire et philosophique de Manchester un thermomètre différentiel, qui paraît d'une sensibilité en quelque sorte indéfinie, et dont la construction est excessivement simple.

Un tube de verre de 60 centimètres a été partagé longitudinalement en deux sections égales, par un diaphragme de 55 centimètres de longueur, qui laisse dans le haut et dans le bas deux lacunes de 2 cent. 5. Il est évident que le plus léger échauffement d'une des deux colonnes d'air donnera naissance à une rupture d'équilibre. Pour manifester le mouvement dont l'énergie peut servir à mesurer la différence des températures, M. Joule a imaginé de placer, dans la partie supérieure, une petite aiguille aimantée, dont la force directrice est très-faible, et qui se trouve, par conséquent, dérangée de sa position d'équilibre par le plus petit courant d'air établi entre ces deux cheminées, assez analogues aux deux compartiments d'un puits de mine.

L'auteur ne dit pas à quelles précautions il a eu recours, pour distinguer ces petites oscillations de celles qui peuvent résulter des variations du magnétisme terrestre; mais il prétend avoir constaté, avec cet instrument, la chaleur rayonnée, à 3 mètres, par un demi-litre d'eau élevé à la température de 30 degrés. Il ajoute que le passage de la lune au méridien a donné naissance à un mouvement qui correspond *à un millième de degré Fahrenheit.*

Nous ne réclamerons pas contre ce résultat, en nous appuyant sur ce que la lune rayonne du froid, car nous sa-

Digitized by Google

vons parfaitement bien que les funestes effets produits par la lune rousse sur la végétation ne doivent être attribués qu'au rayonnement nocturne excessivement actif lorsque le ciel est pur ; mais nous nous demanderons s'il est possible de démontrer que des effets aussi faibles ne proviennent pas de causes échappant aux observateurs les plus soigneux.

W. DE FONVIELLE.

POURQUOI L'AIGUILLE DES HEURES NE MARQUE PAS EXACTEMENT LES HEURES.

MOYEN DE REMÉDIER A CE DÉFAUT.

Tous les horlogers ont observé que lorsqu'ils mettent des montres à l'heure, l'aiguille d'heure ne marche pas régulièrement ; c'est-à-dire que lorsque l'aiguille des minutes est sur 60 du cadran, celle des heures se trouve parfois un peu en avant et parfois un peu en arrière de la division juste de l'heure. Ce défaut est peu important, mais il est désagréable à la vue, surtout lorsque l'aiguille arrive à 1 heure et à 5 heures.

Il y a une douzaine d'années qu'un de mes clients, savant homme, me donna une de ses montres à réparer et me dit qu'il avait observé bien des montres, mais qu'aucunes ne marquaient mathématiquement l'heure, et qu'il désirait que je fisse les pièces nécessaires à la sienne afin d'en obtenir un résultat exact.

J'examinai la montre, la différence en effet était grande ; j'en accusai l'inégalité des dentures, puis la division irrégulière du cadran, et je refis immédiatement une minuterie dont les dentures étaient traitées avec beaucoup de soin, et fis refaire un cadran. N'étant pas satisfait du résultat, je changeai une seconde fois le cadran, mais je trouvais toujours une différence.

Digitized by Google

Ce résultat négatif me surprit désagréablement, car j'avais promis une précision mathématique. Je cherchai de nouveau et finis par trouver la cause de l'erreur et le moyen de la corriger.

Les horlogers savent qu'il est très-difficile d'exécuter une denture produisant une menée constamment uniforme, et ayant moi-même travaillé les dentures pendant sept à huit ans, j'avais souvent observé ce fait. J'en conclus donc que lorsque l'aiguille des heures avançait, cet effet était produit parce qu'à ce point mon pignon de renvoi menait plus promptement, et que le retard était dû à l'effet contraire.

De ces différentes observations, je tirai la conséquence suivante : *il faut que les engrenages de minuterie soient à chaque heure dans les mêmes positions.*

D'où résulte la nécessité de se servir de nombres particuliers et dont j'ai dressé le tableau suivant :

Chaussée.	Roue de renvoi.	Pignon de renvoi.	Roue d'heure.
10	30	6.12 ou 15	24.48.60
12	36	6.12 ou 15	24.48.60

Le pignon de 9 pourrait être employé.

On peut faire varier les quantités de révolutions, mais en se conformant à la règle ci-dessus énoncée.

Pour corriger le défaut dont il est question, il suffira dans les montres ordinaires de mettre un pignon de 6 à la roue de renvoi, et de donner 24 dents à la roue d'heure. Dans les belles montres on emploiera de préférence les pignons de renvoi de 12 et une roue d'heure de 48 dents.

Que le lecteur excuse la longueur de cet article qui évitera à d'autres les recherches que j'ai faites. Les choses simples sont toujours difficiles à trouver, et quand nous aurons des dentures parfaitement conformées selon les principes géométriques il ne sera plus nécessaire de suivre

Digitized by Google

notre règle ; mais d'ici là nous conseillons aux horlogers-fabricants de s'en servir, car il ne nous paraît pas qu'ils aient soupçonné la cause de l'erreur signalée ci-dessus.

H. VIEL-ROBIN.

PROCÉDÉS PRATIQUES.

DISSOUDRE L'ÉMAIL ET L'ÉTAIN SANS ALTÉRER LES PIÈCES.

On met dans un pot de terre une cuillerée à café de spath-fluor ou fluate de chaux en poudre ; on y ajoute de l'huile de vitriol afin que le tout couvre les pièces. On met le vase sur le feu à une chaleur de 70 à 80 degrés, et on l'y laisse jusqu'à ce que l'émail, ou l'étain, soit mangé ou rongé.

Il faut prendre les morceaux de fluate de chaux les plus violets, ce sont les meilleurs.

DE L'UTILITÉ DES ARRÊTAGES.

Différentes lettres nous ont été adressées au sujet de notre note sur l'utilité des arrêtages, nous en résumerons le contenu dans un prochain et dernier article.

Ceux de nos abonnés qui auraient encore quelques communications à nous faire, et de nature à entrer dans ce dernier article voudront bien ne pas trop tarder, afin que nous n'ayons pas à revenir sur cette question.

VARIÉTÉS.

RAPPORTS DES DÉLÉGUÉS LYONNAIS A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES.

Aucun horloger n'a figuré parmi les membres des délégations ouvrières à Londres. Nos lecteurs cependant ne liront pas sans intérêt les quelques extraits qui suivent d'un

Digitized by Google

article que M. Martin-Rey a consacré à l'étude du livre publié par la délégation lyonnaise.

« Ce livre, tout entier, appartient aux ouvriers de Lyon; il est exclusivement leur œuvre littéraire, matérielle et commerciale ; il a été conçu, écrit, revu, imprimé, édité par eux, sans le moindre concours étranger. Les bibliographes rechercheront un jour ce volume, né du sujet, avec autant de curiosité qu'on peut dès aujourd'hui y trouver d'intérêt économique et industriel. Il doit son origine à une idée émanée de la chambre du commerce de Lyon en 1851, reprise en 1855, et appliquée en 1862. Il s'agissait, au début, d'envoyer à Londres des délégations d'ouvriers pour juger des produits exposés. La pensée méritait de réussir, mais elle n'a pu être vivifiée que par le principe régénérateur de notre siècle, l'élection.

« La presse a fait appel aux divers corps d'états, en stipulant que chaque corporation aurait le choix de ses représentants. Insignifiant en apparence, ce progrès a déterminé un mouvement remarquable d'émulation, que plusieurs révoquaient en doute. L'urne électorale a fonctionné régulièrement ; il en est sorti une délégation dont l'œuvre, incomplète sans doute, mais recommandable à tous égards, vient d'être publiée à Lyon.

« Un livre de ce genre a le mérite immense de frayer une voie nouvelle ; il vaut par cela même qu'il indique ce qu'il pourra valoir un jour, dans ses éditions subséquentes.

« Les délégués lyonnais peuvent avoir commis quelques erreurs, mais il règne dans leur rapport un ton de sincérité qui inspire la confiance. On sent que ces hommes impartiaux ont fait bon marché de la petite vanité professionnelle ; ils avouent sans honte leur infériorité, comme ils revendiquent la supériorité lorsqu'elle leur appartient.

Digitized by Google

« Tous, chacun en ce qui le concerne, savent très-bien nous avertir en bons termes qu'il n'y a pas lieu de nous endormir sur nos lauriers de 1852 et de 1855. Le cri d'alarme pour n'être pas concerté n'en forme pas moins une sorte de clameur. La France n'a pas baissé, mais les peuples rivaux progressent énergiquement, et notre suprématie traditionnelle, même en matière de goût, pourrait bien, après avoir été reconnue contestable, nous échapper au prochain concours.

La bijouterie et la joaillerie donnent la palme à la France sur l'Angleterre, et à celle-ci sur l'Allemagne. Les Anglais nous sont cependant supérieurs par la mise en couleur de l'or mat ; cela tient au titre inférieur du métal. Si l'émigration des ouvriers bijoutiers, qui vont de Paris et de Lyon travailler l'été à Londres, continue, la supériorité française se trouvera compromise. — La bijouterie en faux doit aux moyens mécaniques de l'Angleterre des avantages que nous ne possédons pas. L'acier, considéré comme base d'outillage, est meilleur que le nôtre, et procure aux ouvriers anglais en bijouterie un bénéfice équivalent au dixième du travail produit. — Pour les bronzes d'art, la prédominance reste acquise à Paris. Lyon, renommé pour ses bronzes d'église, n'avait pas exposé.

« La concurrence faite sur les prix, et non sur les qualités, nous est fatale. Toute industrie qui travaille en pacotille décline, et voilà pourquoi la chapellerie lyonnaise, autrefois la première d'Europe, est en décadence.

« L'Angleterre l'emporte sur nous (dans plusieurs industries) pour la fourniture de matières premières, qui sont de meilleure qualité et à meilleur marché ; cependant elle vend plus cher, elle paie mieux ses ouvriers, qui sont moins diligents et travaillent moins longtemps.

Digitized by Google

« Les délégués rapporteurs sont unanimes sur ce point, qu'à Londres les conditions de la vie matérielle ne sont pas plus onéreuses à l'ouvrier qu'en France. Nous croyons même que les dépenses alimentaires sont moins considérables en Angleterre qu'à Paris et à Lyon ; mais nous admettons l'identité de la situation. Cependant les salaires sont tous sans exception inférieurs chez nous, et la durée du travail plus considérable.

« Le plus médiocre ouvrier bijoutier gagne à Londres 8 fr. 75 c., et les ouvriers habiles jusqu'à 18 fr. 75 c. En moyenne, ils ne travaillent que neuf heures et demie par jour.

« Les *desiderata* de la commission ouvrière sont de deux sortes :

« Les uns se rapportent aux matières premières, dont l'infériorité est attribuée à des causes éphémères et remédiables, telles que les entraves douanières, le défaut de docks, etc. Les autres ont trait directement à l'organisation ouvrière, qu'il faudrait calquer sur les analogues anglais. Quelques délégués paraissent émerveillés du spectacle qu'ils n'ont fait qu'entrevoir à Londres.

« Ils sont d'accord pour demander la création de syndicats, de chambres ouvrières librement délibérantes ; la suppression de l'apprentissage quand il est inutile ; la réduction conventionnelle et de gré à gré de la durée du travail dans les ateliers ; des secours pour les inventeurs nécessiteux. Nos délégués n'envient pas seulement le calme et la concorde régnant parmi leurs confrères d'Angleterre : ils réclament les moyens de s'instruire, de se perfectionner dans la science pratique, dans les arts ; l'installation de musées, de cours gratuits : en un mot, tout ce qui peut exalter le courage et l'imagination de l'ouvrier émancipé. »

Digitized by Google

COMPTEURS A SECONDES.

L'usage des compteurs à secondes s'est beaucoup multiplié depuis quelque temps. Les industries qui ont un moteur hydraulique ou à vapeur, l'emploi du gaz d'éclairage, la photographie, etc., demandent tous les jours à l'horlogerie des instruments d'un prix modéré et propres à mesurer de petits intervalles de temps.

Avec un petit rouage réglé par un échappement à cylindre et muni d'un barillet qui n'a qu'un tour de remontoir; j'ai pu établir des compteurs dont le prix ne dépasse pas une trentaine de francs.

Voici une petite addition que j'ai introduite depuis peu dans ces pièces et qui est fort goûtée de tous ceux qui font des observations.

Presque toujours l'observateur désire que l'aiguille parte de 0 du cadran, et il est obligé d'attendre qu'elle l'atteigne en marchant et d'arrêter rigoureusement lorsqu'elle arrive en ce point. Cette préparation du compteur n'est pas toujours aisée, et pendant longtemps on n'avait pas trouvé mieux que de mettre un carré sur le centre même de l'aiguille et de la mettre à zéro avec une clef.

Avec le simple mécanisme qui suit, les choses se font vite et bien.

Sur le pivot de secondes placé au centre même de la platine est ajusté à frottement doux un canon dont l'assiette a la forme d'un cœur (A, *fig.* 6, *pl.* 56).

Sur ce canon est ajustée l'aiguille des secondes.

Si sur le pourtour de cette courbe on fait agir avec le doigt le bec B du levier LB, quelle que soit la position de

Digitized by Google

l'aiguille, elle sera instantanément ramenée à un même point du cadran.

Si l'instrument a un petit cadran de minutes, on ramènera l'aiguille des minutes aussi à zéro par le même procédé. Dans ce cas, le levier LB aura deux bras et deux becs pour agir chacun sur sa courbe.

L'aiguille ainsi ramenée à zéro, le compteur est prêt à fonctionner au moyen d'un mécanisme ordinaire d'*arrêt-et-marche*, et le grand avantage de cette disposition, c'est que la lecture de la position de l'aiguille donne de suite, sans calcul, le nombre de secondes et fractions écoulées.

J'ai utilisé cette disposition pour des montres de poche à l'usage des personnes qui prennent souvent des voitures à l'heure. Un bouton spécial, tiré hors de la carrure et rentrant d'ailleurs de lui-même, reporte à zéro une aiguille qui marche sur un cadran de cinq heures et divisé en 60, ce qui fait une division pour cinq minutes. Lorsqu'on monte en voiture, on tire le bouton, et il suffit de lire l'indication du cadran spécial pour savoir le temps qu'a duré la location.

On pourrait, je pense, avec profit, employer cette disposition pour la remise à l'heure électrique des horloges du système de M. Breguet.

Je crois que c'est la première fois qu'on a employé cette courbe pour obtenir les effets indiqués plus haut, mais, si nous ne nous trompons, c'est M. Winnerl qui l'a introduite le premier dans les mécanismes d'horlogerie et pour simplifier le compteur à aiguille sauteuse inventé par Perrelet.

A ce propos, je demande à M. Saunier de donner, au dernier paragraphe de l'article qu'il a écrit sur la jolie

Digitized by Google

combinaison de M. Gabus, sa véritable signification, qui reste un peu indécise.

D'après ce paragraphe, il semble que Perrelet soit venu seulement perfectionner un mécanisme déjà connu. Je tiens à faire connaître que Perrelet eut le premier l'idée de faire servir le même mouvement d'un même bouton pour produire l'arrêt et la marche, et qu'il la réalisa le premier; comme c'est lui qui a, le premier, et dans le même compteur, fait usage de l'aiguille qui, arrêtée d'abord, revient exactement et instantanément à la place où elle serait si on ne l'avait pas arrêtée (1).

Il serait intéressant de faire une monographie de tous les compteurs inventés depuis soixante ans, date des premiers instruments spéciaux de ce genre.

Les différents compteurs à pointage que se sont disputés Rieussec et Breguet, les compteurs Perrelet modifiés par MM. Jacob, Winnerl, Benoit, etc., le compteur de tierces de Moinet, les divers compteurs à pendule, le nouveau pointage électrique de M. Martin de Brettes, si bien exécuté par M. Hardy, les compteurs de M. H. Robert, dont le bouton de poussoir arme en même temps le ressort, idée récemment reprise par M. Delmas, et un grand nombre d'instruments semblables formeraient une étude pleine d'utiles enseignements.

Malheureusement, à part quelques applications particulières, aucun ne résout le problème de l'instantanéité en ce

---

(1) Nous saisissons avec plaisir l'occasion que nous offre M. Redier de lui rappeler une promesse, déjà ancienne, d'un article sur un des principaux genres d'horlogerie dont Perrelet s'est occupé avec succès. Sous la plume de notre collaborateur, cette monographie sera certainement aussi intéressante qu'instructive. C. S.

Digitized by Google

qui concerne le moment où l'observateur voit le phénomène et celui où sa main en marque le temps.

Qu'on veuille, par exemple, savoir la distance de la foudre en mesurant le temps compris entre l'éclair et l'audition du tonnerre, ou savoir la distance d'une bouche à feu en mesurant le temps qui sépare la vue de la fumée du bruit du canon, il y a toujours un mouvement d'hésitation qui peut aller jusqu'à une seconde pour certains observateurs.

La solution de cette difficulté ne doit pas être considérée comme chimérique *à priori*, mais, pour chaque sorte d'observation, il faudra une solution spéciale.

En général, chaque personne a une disposition constante pour avancer ou retarder le moment du pointage. Chaque observateur a ce qu'on appelle son *erreur personnelle*, dont il tient compte dans les calculs; elle approche de une seconde pour certaines célébrités savantes.

De là de grandes incertitudes, et l'on comprend avec quel intérêt serait accueilli un instrument qui détruirait cette cause de confusion. A. Redier.

DE L'UNITÉ MÉCANIQUE DU PENDULE ET DE L'ÉCHAPPEMENT.

ÉCHAPPEMENT NOUVEAU.

(Discours prononcé à la dernière séance publique de la Société des horlogers. — Voir ci-devant page 393.)

Messieurs, — voici la première fois que j'ai l'honneur de parler dans cette honorable assemblée, où je vois réunis les horlogers les plus savants, et, tout en même temps, les artistes les plus habiles de notre pays. J'apprécie, Messieurs, l'honneur que vous me faites et je sais que votre indulgence m'est acquise, pour mon langage et la ma-

Digitized by Google

nière de m'exprimer. Vous chercherez donc, Messieurs, dans mes paroles, non la lettre, mais ce qu'elles veulent vraiment dire, dans ma pensée et dans mon esprit.

Les questions que je viens traiter ici, Messieurs, sont des questions bien graves, bien importantes pour l'horlogerie. Ce sont des questions capitales, car je viens vous dire : J'apporte à l'horlogerie deux idées neuves : la première, c'est l'unité du pendule; la seconde, c'est l'amélioration du système d'échappement pratiqué jusqu'à ce jour.

Pour être traitée convenablement, chacune de ces questions demanderait un volume. En attendant ce travail important sur le pendule et sur l'échappement, je vais poser quelques principes et attaquer des idées reçues que je crois des erreurs.

Messieurs, l'horlogerie repose sur quatre points principaux, qui sont : le rouage, le moteur, l'échappement et le pendule. (Je ne parle pas ici de l'horlogerie portative à balancier circulaire.)

Je ne dirai pas comment se sont succédé ces inventions et combien de temps il a fallu pour les perfectionner, au point où elles sont aujourd'hui. Ce détail me conduirait trop loin, et vous le savez du reste mieux que moi. Je dirai seulement que l'invention du pendule, du moins pour l'Europe, est due à Galilée; mais son application sérieuse et définitive à l'horlogerie n'a été faite qu'après la mort de ce grand homme, par Huyghens. L'horlogerie a toujours été et elle sera toujours reconnaissante à ces deux savants et de cette invention et de cette application. Mais à l'horlogerie seule, Messieurs, et à l'horlogerie pratique, appartiendra le mérite d'avoir reconnu l'unité mécanique du pendule et l'invention de l'échappement qui seul semble

Digitized by Google

réunir toutes les conditions demandées par le pendule, pour que celui-ci donne toujours la régularité qu'on en doit attendre.

Dès les débuts de l'application du pendule à l'horlogerie, on constata la supériorité de la marche des horloges à pendule sur celles dont il n'était pas le régulateur. Cependant, on ne tarda pas à s'apercevoir que le pendule était extrêmement facile à influencer dans ses oscillations, et que les grands arcs demandaient plus de temps que les petits ; et on se mit à l'œuvre en même temps pour perfectionner l'échappement et en inventer de nouveaux ; et vous savez, Messieurs, toutes les études, toutes les recherches, toutes les inventions qui ont été essayées pour parvenir à entretenir les oscillations du pendule dans un parcours d'arcs exactement constants : car on s'était dit que, si le pendule libre parcourait régulièrement les mêmes arcs, l'horloge marcherait juste, sauf les erreurs produites par le pendule même. La question serait alors bien simplifiée et ramenée à celle-ci : obtenir un pendule dont le centre de gravité soit toujours à la même distance du centre de son mouvement, dans les divers états et changements de la température.

Messieurs, je placerai ici une remarque, sur laquelle j'appelle toute votre attention. J'ai dit que l'horlogerie repose sur quatre points principaux, qui sont : le rouage, le moteur, l'échappement et le pendule. Sur ces quatre points, qui sont la base fondamentale de toute horloge, trois ont été, dès leur apparition, tout d'abord acceptés sans contradiction d'avis, sans contestation aucune, et ils le sont encore aujourd'hui. Leur emploi n'a même jamais, que je sache, été l'objet d'un doute ; ce sont : le rouage, le moteur et le pendule, tant ces trois choses sont évidentes,

Digitized by Google

tant elles portent en elles un caractère de vérité, de simplicité, qui attire le suffrage et produit la conviction. Mais il n'en a pas été de même de l'échappement. Les divers mécanismes employés à ce sujet, Messieurs, n'ont jamais satisfait pleinement les grands génies, les artistes distingués qui ont honoré l'horlogerie, par leurs travaux et par leurs talents, et qui l'ont amenée au point de perfection où elle est aujourd'hui. Tous en ont fait l'objet de leurs plus sérieuses réflexions et ont essayé les améliorations désirables; mais, il faut l'avouer, aucun d'eux n'a trouvé le parfait échappement que demande le pendule. Cependant, de cette application constante sont sortis des systèmes multiples d'échappement connus et inconnus, car chaque jour en a vu naître et mourir. L'horlogerie y a gagné quelques progrès; mais peu de ces inventions sont venues jusqu'à nous. Ce point de l'art est donc resté toujours obscur, et c'est pour cela que chaque horloger a cru qu'il était de son devoir de s'en occuper et d'essayer de dissiper au moins une partie de ces ténèbres. J'y ai travaillé aussi, et je serais heureux si, dans cette grande question, j'apportais enfin la pleine lumière, par la construction de l'échappement que demande le pendule et qu'attend l'horlogerie.

Je considère l'échappement, au point de vue de la perte de force du mouvement, par chaque oscillation du pendule; car le pendule est un, qu'il soit long ou qu'il soit court, l'échappement qu'il demande doit être un également. Voilà le point capital de mon idée, et la justification de mon mécanisme. Cette unité du pendule, que j'appelle unité mécanique, a dû être souvent entrevue, mais elle a toujours échappé à nos devanciers, elle n'a jamais été complétement saisie; si on l'a confessée un instant, ç'a été, pour ainsi

Digitized by Google

dire, sans conscience, car on l'a niée l'instant d'après. C'est ainsi qu'elle a échappé même à Ferdinand Berthoud, qui cependant nous a laissé de mémorables expériences sur le pendule. Après s'être livré à d'admirables calculs, il termine ses observations par la remarque (1613) (1) que voici : « Il faut observer que le pendule à secondes et le pendule à demi-secondes, ayant employé le même temps à se mouvoir librement depuis les arcs de 10 degrés jusqu'à ceux de 9 degrés 45 minutes ; et la lentille étant d'ailleurs la même, il faut quatre fois plus de force, pour entretenir le mouvement du pendule à secondes, que pour celui à demi-secondes ; car, celui-ci étant quatre fois plus court, son sinus verse diminue en même raison ; d'où il suit que l'un et l'autre pendule sont également propres à servir de régulateur. »

Qu'on applique ce raisonnement de Berthoud au pendule à un quart de secondes, on dira : Il faut seize fois plus de force pour entretenir le mouvement du pendule à secondes que pour celui à quart de secondes ; car, celui-ci étant seize fois plus court, son sinus verse diminue en même raison ; et cependant, si jamais homme fut à la hauteur d'une telle question, c'est le savant Berthoud, si profond et si ingénieux par lui-même, et qui d'ailleurs avait lu, avec tant d'attention, les écrits des savants qui l'avaient précédé, qu'il nomme au commencement du chapitre IX, et qui, avant lui, ont traité du pendule.

Après Berthoud, les horlogers, et les hommes qui ont écrit sur l'horlogerie, ont-ils attaqué ces principes qui induisent les artistes en erreur depuis cette époque ? Je ne le pense pas, et je ne le vois nulle part. On les a donc géné-

(1) *Essai sur l'horlogerie*, tome 2, chap. 15.

Digitized by Google

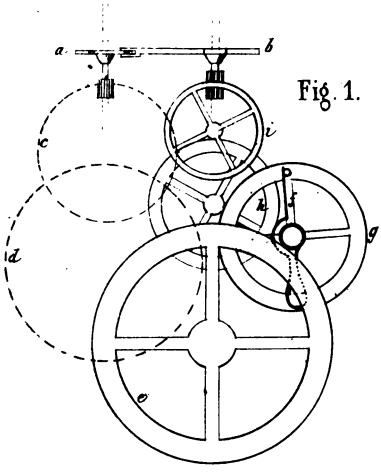


Fig. 1.

Fig. 2.

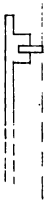


Fig. 3.

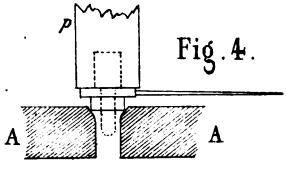


Fig. 4.

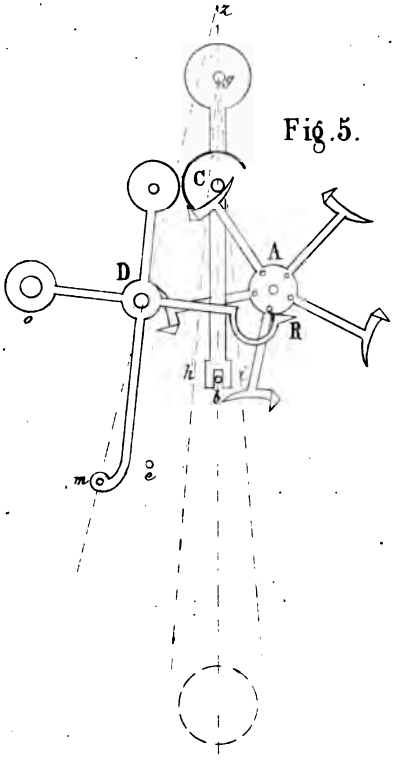
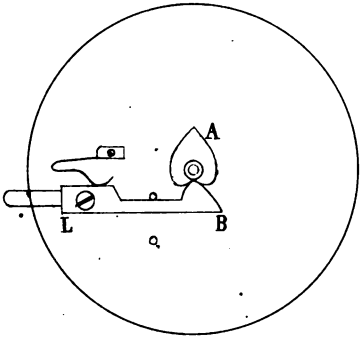


Fig. 5.

Fig. 6.



Imp. Dervi et Boulmillier, 7 Passage St André 71

Digitized by Google

Digitized by Google

ralement acceptés ; car, ni Moinet, dans son *Traité général d'horlogerie,* ni les autres auteurs qui ont écrit depuis l'*Essai* de Berthoud, ne se sont arrêtés à les rectifier ; les astronomes et les physiciens n'ont pas davantage signalé l'erreur ; car, après eux, les horlogers s'en seraient, je crois, immédiatement inquiétés, et nous en saurions quelque chose. Ces auteurs, Moinet surtout, ont cependant relevé plusieurs autres erreurs échappées au grand artiste Berthoud ; mais ni les uns ni les autres n'ont plus abordé cette importante question. Serait-ce qu'elle offrait trop de difficultés ? C'est peu probable. Elle a donc tout simplement été considérée comme étant résolue, et l'on n'y a pas regardé de plus près. S'il en est ainsi, ce serait un modeste praticien qui viendrait dire à de si honorables savants et à de si éminents horlogers du dix-neuvième siècle : ces principes sur le pendule, posés par Berthoud, après d'autres mécaniciens aussi recommandables de son temps, et acceptés encore aujourd'hui par tout le monde, sont cependant inexacts ! Une telle situation qui m'est faite devrait m'imposer un silence de respect ; mais la conviction l'emporte sur l'humilité, quelque légitime que soit ma défiance de moi-même. J'oserai donc proclamer, parce qu'à mes yeux la chose est d'une évidente vérité, que le pendule, même du quart de secondes, demande la même force pour entretenir son mouvement que celui à secondes ; car le pendule est un, qu'il soit long ou qu'il soit court, étant de même volume et de même poids, et parcourant les mêmes arcs de degrés. Il perd à chacune de ses oscillations la même quantité de force, de mouvement, et par conséquent il faut une force égale pour réparer la perte faite par l'un comme par l'autre.

A chacune de leurs oscillations, les pendules de même

Digitized by Google

volume et de même poids et décrivant les mêmes arcs de degrés, qu'ils soient longs ou courts, perdront un espace qui sera en rapport avec leur longueur; mais cet espace, grand ou petit, représente une perte de force égale pour chaque pendule; et si la perte faite par les pendules est égale, la même force entretiendra ces pendules en mouvement.

Si l'espace perdu par chaque oscillation était égal, le pendule à secondes ferait quatre fois plus d'oscillations que celui à demi-secondes, avant que d'avoir cessé son mouvement; c'est-à-dire que l'un et l'autre de ces pendules étant en mouvement et décrivant des arcs de degrés égaux, le pendule à secondes parcourant un espace quatre fois plus grand, conserverait son mouvement huit fois plus longtemps que le pendule à demi-secondes; car celui-ci fait deux oscillations pendant que celui à secondes n'en fait qu'une, et il serait quatre fois plus facile à entretenir en mouvement.

Si le pendule est un, demandant la même impulsion, qu'il soit long ou court, ne semble-t-il pas qu'un seul échappement doive réunir toutes les conditions que demande le pendule?

Et alors pourquoi cette variation d'échappements employés en horlogerie, quand il s'agit d'obtenir la même force? Et dans tous ces échappements divers, actuellement usités, en est-il un qui puisse prétendre à l'universalité et commander le pendule, aussi bien qu'il soit court ou qu'il soit long! Il semble cependant que telle devrait être la condition de l'emploi d'un tel échappement, puisque les variations de la longueur du pendule ne le rendent ni plus facile ni plus difficile à entretenir en mouvement. Mais il faut encore que cet échappement soit à force constante, sans quoi

Digitized by Google

il ne peut prétendre à l'honneur d'être l'échappement demandé par le pendule ; car celui-ci ne possède pas l'isochronisme dans des arcs de diverse étendue, comme le balancier circulaire, par son ressort spiral rendu isochrone, qui peut parcourir des arcs plus ou moins grands sans voir changer la durée de ses oscillations. Dans le pendule, il n'y a pas de compensation sûre à attendre ; il faut un parcours constant, et, en cas de résistance, que cette résistance soit également constante, si l'on veut que l'horloge marque les divisions du temps avec une parfaite exactitude.

Si maintenant on veut savoir quelle est la force que demande le pendule appliqué à l'horlogerie pour entretenir son mouvement, voici le résultat de mes expériences personnelles : six centigrammes et deux millimètres de parcours suffisent pour une double oscillation du pendule (je ne fixe pas cette force d'une manière absolue; il faudrait fixer également le poids de la lentille et l'étendue des arcs); mais cette force de six centigrammes et deux millimètres de parcours peut être considérée comme pratique : car elle suffit pour entretenir en mouvement les pendules communément employés en horlogerie. Si le court pendule porte une lentille légère, il parcourt de plus grands arcs; si le pendule à secondes porte une pesante lentille, il parcourt de plus petits arcs; mais l'un et l'autre pendule seront entretenus dans des arcs convenables par cette force.

Puisque six centigrammes sont la force suffisante pour entretenir le mouvement du pendule, le mécanisme producteur de cette force doit être délicat et réduit à la plus grande simplicité : à un seul mobile, s'il se peut, afin d'assurer la plus grande constance dans ses effets. Car si, pour produire une aussi petite impulsion, on croit devoir se servir d'un grand et fort mécanisme, on se met en contradic-

Digitized by Google

tion avec les lois de la mécanique, avec la nature même des choses.

Mais, dira-t-on, le dégagement que doit obtenir le pendule, n'est-ce point là le côté faible, la grande difficulté des échappements libres et à force constante? Le dégagement est indispensable, c'est vrai; mais rien n'empêche de l'obtenir par les moyens les plus doux et les plus simples, je veux dire par la fourchette modifiée, devenue une toute petite pièce, qui porterait près de son centre de mouvement des plots destinés à arrêter et à régler l'écoulement du rouage, qui serait terminée par un disque à longs bras qui n'exerceraient tour à tour qu'une légère pression sur les plots que porte la fourchette près de son centre de mouvement. Par ce moyen, le dégagement serait très-doux et presque insensible au pendule; et pendant le parcours que ferait le disque pour qu'un bras remplace l'autre au repos, le disque relèverait par des chevilles placées près de son centre une petite bascule ayant une force de six centigrammes et un parcours de deux millimètres. Ce serait cette petite bascule qui donnerait l'impulsion, soit au pendule directement, soit à la petite fourchette, et cette impulsion serait douce et constante.

On voit qu'avec un tel échappement on obtiendrait du pendule long la plus grande précision, quand même le moteur du rouage de l'horloge serait un ressort, et du pendule court une précision inconnue jusqu'à ce jour, moins grande cependant qu'avec le pendule long, les causes de variations provenant des contacts mécaniques devant être en raison de ces contacts pour les causes de variations venant du pendule, elles sont les mêmes pour le long et pour le court pendule.

Messieurs, c'est un échappement du genre indiqué ci-

Digitized by Google

dessus que j'ai l'honneur de vous présenter comme mon invention. Cet échappement, dans l'application, peut prendre de grands développements ; il est susceptible de beaucoup de variantes. Je n'entrerai pas, en ce moment, dans des détails à ce sujet, la chose est inutile et mènerait d'ailleurs trop loin. Je serai plus explicite dans une autre circonstance ; je dirai seulement aujourd'hui quelques mots sur l'impulsion et sur le dégagement de cet échappement pour mieux en faire comprendre la justesse et l'efficacité. C'est par où je vais terminer.

Dans l'horlogerie, la roue d'échappement possède une force plus grande que ne demande le pendule ; je conserve cette force ; mais au lieu de la diriger sur le pendule, qui en ressentirait les inconstances, j'emploie cette force à commander un pignon, qui porte un disque dont les longs bras ou *index* font repos. La pression sur les repos est 5, 6, 8 ou 10 fois plus faible qu'elle ne serait, si la roue d'échappement exerçait elle-même la pression. Le pignon du disque, qui a la force réelle de la roue d'échappement, emploie cette force à relever une petite bascule qui donne l'impulsion. Cette bascule possède encore une force moindre, mais connue, et de la valeur qu'exige le pendule pour qu'il parcoure les arcs demandés. Cette force impulsive est constante, au plus haut point ; étant produite par un seul mobile indépendant et bien monté sur pivots fins. On voit qu'ici il y a tout avantage pour le pendule.

Le second mobile, c'est la fourchette (si on l'emploie) qui accompagne le pendule, comme à l'ordinaire. Mais cette fourchette est petite et légère, faisant son mouvement de va et vient sur des pivots fins. Elle n'opposera donc qu'une très-petite résistance au pendule, et cette résistance sera constante. C'est près du centre de mouvement de cette

Digitized by Google

petite fourchette, où sont placés des plots à cet effet, que les bras du disque viennent faire tour à tour repos ; et c'est la pression qu'exercent ces bras sur les plots qui constitue la résistance dite de dégagement. Mais j'ai dit que les bras du disque avaient, par leur longueur, réduit cette pression au 8e ou 10e de ce qu'elle serait si la roue d'échappement l'exerçait elle-même. Si donc deux décigrammes sont la force que possède la roue d'échappement, il reste quatre centigrammes, pression des bras du disque sur les repos ; et cette pression a lieu à la tangente près du centre de mouvement de la petite fourchette. Les variations qui se produiront dans cette pression seront bien petites, et elles paraissent de nature à n'exercer aucune influence sensible sur le pendule.

On voit que, dans ce système, le pendule en mouvement n'est en contact qu'avec des mobiles petits et délicats, par conséquent, proportionnés à sa sensibilité ; et que les effets inconstants du rouage et de l'échappement, sont amoindris au plus haut point, quand ils ne sont pas entièrement détruits ; et si on les considère comme résistance de dégagement, ils deviennent presque nuls.

Pour l'impulsion, elle a toutes les qualités de perfection qu'on peut désirer ; car elle est donnée par un petit mobile indépendant, et bien monté sur deux pivots très-fins, et ce petit mobile ne fait qu'un petit mouvement produit par un poids.

Je suis bien convaincu que cet échappement, si son exécution matérielle est satisfaisante, obtiendra toujours du pendule, quelle qu'en soit la longueur, la plus grande régularité ; et que les horloges et les pendules qui seront munies de cet échappement, marcheront très-longtemps sans avoir besoin d'être nettoyées.

Digitized by Google

J'ai apporté ici plusieurs de mes pièces d'essai, sur lesquelles vous pourrez voir les effets de cet échappement, qui a la propriété de pouvoir perdre plusieurs temps; ce qui, avec le pendule demi-secondes et un temps perdu, donnera la seconde entière. Avec un temps perdu, et un tout petit pendule quart de seconde, on aura les demi-secondes; et si on fait perdre trois temps, on aura les secondes, même avec ce petit pendule.

Messieurs, avant de quitter la parole, il faut que je réponde par quelques mots aux objections possibles. On dit : Pourquoi de nouveaux échappements, quand on a des horloges qui ne varient pas, ou seulement de quelques secondes par année? Je pourrais demander, à mon tour, combien d'horlogers et d'astronomes croient à la vérité pratique de cette prétendue et constante exactitude?

Mais non, car je ne veux rien contester. Vous le dites, messieurs, je vous l'accorde. Vous avez des horloges à secondes, qui varient seulement de quelques secondes par année : (*voir* la Remarque ci-après); l'échappement et la grande et pesante fourchette employés pour entretenir les oscillations des pendules de ces horloges sont, dans leur principe même et par leur nature, sujets à certains changements, tels que la nécessité d'avoir de l'huile aux levées de l'échappement, l'efficacité de l'échappement proposé s'applique donc aux instruments les plus parfaits, comme à ceux dont la construction laisse à regretter.

Remarque. — L'horloge à secondes, fournit au pendule 3,600 impulsions par heure, soit : 86,400 par jour, 31,536,000 par année de 365 jours.

Le pendule doit recevoir toutes ces impulsions plus ou moins constantes et opérer autant de dégagements.

Le pendule est extrêmement facile à influencer dans ses

Digitized by Google

oscillations; six centigrammes fournis pendant un parcours de deux millimètres suffisent pour réparer la perte que fait le pendule dans une double oscillation.

Une grande et pesante fourchette paraît donc peu propre à fournir avec constance une impulsion de six centigrammes pendant un parcours de deux millimètres.

Les dents de la roue d'échappement ne peuvent porter à leurs pointes un petit rouleau qui adoucirait les frottements si nuisibles sur l'ancre; cette roue possède réellement, et il le faut bien, une plus grande force que ne demande l'impulsion; cette grande force est nécessitée pour garantir les arrêts des irrégularités du rouage et obvier à l'épaississement des huiles dans les rouages et à l'échappement; ce qui demande une plus grande force, et toute cette force réunie agit comme résistance sur les repos de l'ancre, que doit dégager le pendule et chacune de ses oscillations.

VICTOR FLEURY.

Description de l'échappement représenté figure 5, planche 56.

1° A, disque à longs bras portant chacun à leur extrémité deux dents, qui ne sont pas sur le même plan; ces dents appuient alternativement sur le cylindre C, que porte la petite fourchette *bg*. (On peut remplacer le cylindre par deux petites chevilles que je nomme alors *plots d'arrêt*).

2° On remarquera, dans la figure, que c'est la seconde dent de chaque bras du disque qui fait le premier repos sur le cylindre, et que la première dent a passé sans toucher le cylindre qui est entaillé pour cet effet.

3° En dépassant ainsi le premier repos sans le toucher, la dent s'est rapprochée du second repos, ce qui permet un petit espace à parcourir pour le temps perdu.

4° Si la petite fourchette *bg* était amenée sur la ligne *gh*,

Digitized by Google

la dent du disque quitterait le premier repos, et ce disque, entraîné par le rouage, tournerait, mais, presque aussitôt, la première dent serait arrêtée par le deuxième repos, où elle resterait jusqu'à ce que la fourchette fût ramenée vers *i*, point opposé à *h*. A cet endroit le disque quitterait le second repos, et, tournant librement sous l'action du rouage, dont il est le dernier mobile, il serait arrêté par la deuxième dent du bras suivant, sur le premier repos, pour répéter les mêmes effets.

5° Le disque A porte près de son centre de mouvement des petites chevilles en nombre égal à celui des bras ; ces petites chevilles servent pour remonter et tenir suspendue, tout le temps nécessaire, la petite bascule impulsive.

6° *bg*, petite fourchette portée par des pivots fins (elle peut être très-légère et d'équilibre). Sur cette fourchette est solidement fixé le petit cylindre C ; c'est sur ce cylindre que le disque, en s'arrêtant, produit l'arrêt du rouage, comme je l'ai expliqué ; mais si l'on suppose le pendule mis en marche dans son mouvement de rotation de va et vient, il entraînera la petite fourchette de *h* vers *i* et de *i* vers *h*, et par ce mouvement le cylindre permettra le passage successif des dents du disque, et le rouage de l'horloge défilera par petites quantités et dans des temps égaux.

7° D, petite bascule impulsive. Ce petit mobile est d'équilibre et porté par des pivots très-fins. Au bras *o* on place une petite masse qui fait la puissance d'action de la bascule et qui tend à la faire tourner, mais la cheville *e* l'arrête. L'index R de la bascule est placé de telle sorte près du centre du disque, que, si celui-ci faisait un mouvement en avant, une des chevilles releverait le bras R et par conséquent la bascule.

C'est ce qui a lieu quand la première dent du disque

Digitized by Google

quitte le second repos. Alors le disque libre tourne; dans son mouvement il relève le bras R. Au moment où celui-ci va quitter la cheville le disque est arrêté par la seconde dent d'un de ses bras sur le premier repos du cylindre, et la bascule reste suspendue sur la cheville, comme on le voit dans la figure; pour que la bascule eût quitté la cheville, il aurait fallu que le disque eût parcouru un plus grand espace et que la première dent fût sur le deuxième repos; et on a remarqué que cela a lieu quand la fourchette est en *h*; à cet endroit le pendule doit entrer en contact avec la cheville *m*, que porte le bras de la bascule, et par laquelle se donne l'impulsion. Cette cheville *m* doit être placée de telle sorte que la bascule étant relevée par le disque, et si l'on tirait une ligne droite de cette cheville au centre de mouvement du pendule en *z*, cette ligne passerait par le centre de l'axe de la bascule (c'est la ligne des centres). Donc le pendule, arrivé en *h*, est en contact avec la cheville *m*, et la bascule quittant en cet endroit la cheville, qui l'a relevée, est libre dans son mouvement. Elle descendra avec le pendule jusqu'à ce que la cheville *e* l'arrête; pendant ce parcours elle communiquera sa force d'action au pendule qui en recevra l'impulsion, et ce pendule continuera son mouvement oscillatoire dans un parcours d'arcs constants, sous cette impulsion constante.

8° *Remarque.* — On a compris que pendant l'arc supplémentaire que tout pendule exige pour la sûreté de la marche, il fera reculer la petite bascule d'autant, mais que la bascule redescendant avec le pendule, cet espace supplémentaire lui restitue la même force qu'elle lui a opposée pendant ce petit recul.

9° Cet échappement, ainsi que le disque, étant susceptibles, dans l'application, de plusieurs changements de formes,

Digitized by Google

les détails à ce sujet seraient ici beaucoup trop longs, je les réserve pour une autre circonstance, car je ne me suis proposé ici qu'une seule chose : de montrer sur quels principes repose cet échappement. VICTOR FLEURY.

J'ai pris un brevet de quinze ans pour assurer ma propriété dans la fabrication de cet échappement.

DES MONTRES A SECONDES.

(Deuxième article.)

SYSTÈME DE SECONDES MORTES POUR PIÈCES DE VOYAGE.

CONSTRUIT POUR LA PREMIÈRE FOIS PAR M. POINTAUX.

(A paru à l'exposition de 1839.)

« Cet effet de secondes est produit par un ressort fixé sur une roue folle et par un volant et une étoile de six dents montée sur le même axe que la roue d'échappement. »

Légende de la figure 1re, planche 56.

a, étoile portée par le pignon de la roue d'échappement.

b, volant du rouage des secondes.

c, roue de champ du grand rouage.

d, roue dite petite moyenne.

e, la roue du centre, de 84 dents, conduit le pignon de la roue mobile *g*, de 50 dents : cette dernière porte le ressort *f* fixé à son centre; ce ressort courbé et revenant sur lui-même, appuie son extrémité sur une goupille placée sur le champ de la roue *g*.

La figure 2 est un dessin amplifié de ce même ressort.

La roue mobile *g* conduit la roue des secondes *h*, de 60 dents, et celle-ci conduit la roue de champ *i*, également de 60 dents, qui engrène dans le pignon du volant *b*: le

Digitized by Google

volant fait un tour par chaque dent de l'étoile *a*, et soulage ainsi le ressort *f*, force motrice du rouage des secondes.

Ce moyen de faire marquer la seconde morte à une pièce de voyage ne charge pas le mouvement, et n'augmente le prix de la pièce (en 1841) que de 25 à 30 francs environ.

L'aiguille des secondes fait son tour à la minute, puisque la roue qui la porte en fait soixante pour un de la roue du centre. De plus, le volant échappant à chaque dent de l'étoile, donne six secondes pour un tour de la roue d'échappement, qui en fait elle-même six cents dans l'heure ; 600, multiplié par 6, donneront 3,600 secondes par heure.

Aux indications qui précèdent et qui ont été publiées en 1841, nous en ajouterons quelques autres.

La forme donnée au ressort a été choisie en vue d'un double résultat :

1° D'avoir un ressort très-élastique ;

2° D'accuser toute interruption dans la marche du système des secondes.

En effet, une intermittence dans le mouvement du petit rouage est cause que le ressort *f* s'ouvre de plus en plus, et par suite, s'armant d'une grande énergie, produit l'arrêt de la machine.

L'auteur pouvait facilement éviter cet inconvénient, en terminant son ressort par une palette agissant comme le fait voir la figure 3, mais il ne crut pas devoir apporter ce changement à sa combinaison première, parce que, dans sa pensée, il s'agissait de produire un effet offrant toute certitude, et non un mouvement, dont rien n'aurait affirmé la précision, et propre tout au plus à amuser les yeux du propriétaire de la pendule.

C'est ce que ne paraissent pas avoir compris ceux qui ont imité cette disposition, en la modifiant plus ou moins.

Digitized by Google

Une pièce de voyage pourvue de cette addition, fonctionne bien depuis plus de vingt ans; mais nous devons ajouter que tous les pivots roulent dans des trous en pierres fines, et qu'elle a été exécutée par M. Pointaux, l'un de nos meilleurs artistes modernes. C. SAUNIER.

(*A suivre.*)

PROCÉDÉS PRATIQUES.

OUTIL A RESSERRER LES CANONS D'AIGUILLES.

La portion principale de ce petit appareil est représentée fig. 4, pl. 56.

On se sert, pour le construire, d'un de ces petits outils à river qu'on trouve chez les marchands de fournitures d'horlogerie.

A la base est ajusté un outil-à-trous d'acier, dont les trous, évasés un peu vers le haut (AA représente la section d'un de ces trous), peuvent être amenés bien directement au-dessous du poinçon riveur.

Dans ce poinçon, qui est percé, s'adapte un petit mandrin, figuré au pointillé, et un peu plus petit que le diamètre auquel on veut amener le trou du canon (un peu recuit) de l'aiguille.

La figure 4 fait comprendre le reste : le trou convenable de AA étant amené sous le poinçon, muni de son mandrin, on soulève *p*, on huile le trou et l'on place l'aiguille, puis l'on donne un coup de marteau sur la tête du poinçon.

FERBLANC (NETTOYAGE DU).

Cendres de bois.	100 grammes.
Huile quelconque.	quantité suffisante pour faire une pâte liquide.

Digitized by Google

NETTOYAGE DES CADRES DORÉS.

Enlever, à l'aide d'un plumeau, toute la poussière qui couvre les cadres; on les nettoie ensuite avec une petite éponge fine, humectée d'une eau de savon très-légère; cette opération délicate demande à être faite avec le plus grand soin. Si l'on craint d'altérer la dorure, il faut avoir recours au procédé suivant : On mélange ensemble deux ou trois blancs d'œuf et 16 ou 20 grammes d'eau de javelle; les blancs d'œuf seront bien battus. On trempe une brosse douce dans ce mélange et on frotte légèrement les cadres, surtout dans les parties où la dorure a le plus perdu de son éclat.

COMPOSITION DU MAILLECHORT.

Cuivre	55 parties.
Nickel	23
Zinc	17
Fer	5
Étain	2

OR ARTIFICIEL.

Prenez sur 24 parties égales en poids :

Platine	16
Cuivre pur	7
Zinc	1

Recouvrez le tout de charbon en poudre; mettez dans un creuset; exposez à un feu ardent jusqu'à ce que la fusion ait réduit les 24 parties à ne former qu'une seule pâte. Cette pâte est l'or factice dont il s'agit. Il a de l'or vrai la couleur, la ductilité, la pesanteur spécifique. Il n'a point son inaltérabilité.

Digitized by Google

ÉTUDE SUR LES CAUSES PERTURBATRICES DE LA MARCHE DES CHRONOMÈTRES.

Par M. Ansart-Deusy.

I

La question des chronomètres, après un oubli de près d'un siècle, est devenue aujourd'hui l'objet de recherches actives et de travaux considérables.

Les irrégularités de ces instruments, leurs écarts mystérieux, les incertitudes qui en résultent dans la pratique de la mer, et surtout dans les travaux hydrographiques, préoccupent plus vivement que jamais l'esprit des navigateurs.

La question n'est pas nouvelle; ainsi, dans le dernier siècle, dès l'apparition des premiers chronomètres, elle fut posée à peu près dans les mêmes termes qu'aujourd'hui. Berthoud, en remettant à M. de Fleurieu ses premiers chronomètres, n° 6 et n° 8, y joignit un tableau des écarts de leurs marches, déterminées à + 15° Réaumur pour des variations de température comprises entre 0° et + 32°. Mais comme ces chronomètres, ainsi que tous ceux qui les suivirent, n'obéirent pas, à la mer, à la loi empirique particulière à chacun d'eux et déterminée, à terre, par tâtonnements, on attribua ces écarts et ces perturbations à un défaut de compensation dans les balanciers, et tout l'art des horlogers se concentra sur ce point. Malgré le talent de ces artistes, ils n'ont pas encore atteint l'idéal qu'ils poursuivent : l'isochronisme des oscillations, quelles que soient les influences extérieures.

Il semble en être du problème du *mouvement isochrone* comme du problème du mouvement perpétuel.

Digitized by Google

Du reste, la question est incomplétement posée ; on fait fausse route, et l'on ne tirera jamais des observations, faites comme elles le sont maintenant, une conclusion à laquelle la pratique ne donne d'éclatants démentis.

La cause perturbatrice dont on s'occupe presque exclusivement est celle qui provient des variations de la température ; en effet, en comparant des courbes de marches diurnes et des courbes de températures correspondantes, on admet *à priori* que les variations de la marche sont uniquement fonction des températures et de l'âge des huiles. N'existe-t-il donc pas d'autres causes perturbatrices? D'où vient que des montres transportées de l'observatoire à bord changent de marche, et qu'elles reprennent presque toujours leur première marche lorsqu'on les reporte du bord à l'observatoire? Est-ce le transport qui est cause de ces variations? Mais par quel hasard le transport d'une montre à l'observatoire détruirait-il l'effet de son transport à bord? Qui de nous ne s'est plaint, au départ, de recevoir des montres mal réglées quant à la marche? Qui ne sait que l'on doit régler de préférence les chronomètres à bord, par signaux ou par comparaisons, sans les déplacer de leur poste définitif? Attribuera-t-on ces perturbations aux mouvements du navire? Mais ces faits ont été observés aussi bien dans les ports, où les navires étaient sans mouvements sensibles, que dans des rades foraines où la mer est houleuse et agitée. D'ailleurs, le système de suspension des chronomètres est assez délicat pour les soustraire à ces influences. D'où viennent encore ces espèces de maladies, d'affollements, dont sont quelquefois atteints les chronomètres, aberrations dont la durée est variable et au bout de laquelle la montre reprend sa marche précédente ; d'où viennent ces écarts, ces sauts brusques et courts de certains chronomètres, et

Digitized by Google

tant d'autres faits observés, si bizarres, si contradictoires, inexplicables pour ceux qui ne veulent y voir que des effets de l'action de la chaleur, ou qui, en désespoir de cause, attribuent ces perturbations à des indiscrétions et à des chocs cachés ?

Sans nier l'influence de ces causes fortuites de perturbation, nous pensons, comme M. de Givry : « qu'indépen-
« damment de ces causes, dont il est facile d'éviter la ma-
« jeure partie, il en est quelques autres dont l'influence
« est moins directe, mais qui ne laissent pas que d'agir à
« la longue d'une manière sensible : on veut parler ici de
« l'épaississement des huiles, de l'oxydation de quelques
« pièces du mouvement par l'action de l'air humide, des
« variations rapides de température, *de l'influence du ma-*
« *gnétisme et de l'électricité*, etc. »

Les recherches que l'on fait aujourd'hui sur les chronomètres sont donc incomplètes et resteront sans résultat, pour avoir négligé l'étude de l'influence du magnétisme et de l'électricité sur ces instruments. Nous croyons qu'il faut procéder plus rationnellement dans l'examen de la question, étudier *isolément*, s'il est possible, l'action de chacune des causes perturbatrices, et chercher ensuite à annuler, ou du moins à neutraliser celles qui échapperaient à une étude suivie, ou celles dont les effets suivraient une loi trop compliquée pour que la pratique puisse en tenir compte.

II

Les masses de fer qui entrent dans un navire comme lest, artillerie, machine, coque ou membrure, permettent de le considérer comme un barreau aimanté par l'influence du magnétisme terrestre ; vaste aimant d'intensité variable

Digitized by Google

selon le cap et la position géographique du vaisseau : il est incontestable que l'influence du magnétisme terrestre sera d'autant plus grande que le navire suivra une route qui se rapprochera davantage du méridien magnétique, et qu'il se trouvera plus près de l'équateur magnétique, où sa position moyenne sera celle d'un barreau de fer parallèle à l'axe magnétique du globe.

On peut donc considérer les montres embarquées comme soumises à l'action d'un puissant barreau aimanté. Ce changement dans leur condition de marche explique pleinement les variations que l'on a toujours constatées entre leurs marches à bord et leurs marches dans les observatoires, où elles se trouvent soumises à l'action unique du magnétisme terrestre.

En effet, l'action du magnétisme agira surtout sur les parties d'acier libres ou du moins flexibles du chronomètre : le ressort spiral se trouve dans ces conditions, et comme de la longueur de ce ressort dépend en partie l'accélération ou le retard de la marche, on peut prévoir facilement que cette cause perturbatrice agira généralement dans le sens de l'accélération. Considérons, en effet, la section d'un ressort spiral coupé par un plan perpendiculaire, cette section sera représentée par de petites lignes perpendiculaires à deux droites parallèles et comprises entre elles — —. Soumettons maintenant la montre à l'action d'un barreau aimanté placé au-dessus ou au-dessous ; l'attraction exercée sur le spiral tend à le déformer, et sa section prend autour des points d'attache du ressort une forme convexe ⌒ ⌒ ; il en résulte un accourcissement de la projection horizontale de ce ressort, et, par suite, une diminution dans l'amplitude et la durée des oscillations du balancier et une accélération dans la marche. Et cette déformation deviendra

Digitized by Google

d'autant plus grande que la montre aura séjourné plus longtemps à bord du navire, fait confirmé par l'expérience qui constate une accélération dans les marches avec le temps.

Il peut et il doit arriver que l'effet magnétique sur la montre tende au contraire à lui donner un retard, mais ce retard doit diminuer incessamment, et finalement se transformer en accélération. Admettons, en effet, que lors de la construction de la montre le spiral ne soit pas entièrement plan, c'est-à-dire que les faces de ses tranches ne soient pas contenues dans deux plans parallèles, elles présenteront nécessairement une surface courbée dans un sens ou dans l'autre, et de cette forme ⌒ ⌒. Si l'action magnétique agit par-dessus, c'est-à-dire si un des pôles du navire se trouve au-dessus de la montre, la courbure du spiral ne fera que s'accroître et l'accélération se manifestera ; mais si ce pôle se trouve en dessous, c'est-à-dire vers la partie concave de la section du spiral, la force magnétique tendra au contraire à rapprocher cette section de la ligne droite : allongement dans la projection horizontale du ressort, et retard dans la marche ; mais, l'action magnétique continuant, le spiral dépassera cette position normale et se déformera en sens contraire, et alors l'accélération se manifestera.

Dans ce qui précède, l'on ne doit pas perdre de vue que, les parties d'acier libres ou du moins flexibles du chronomètre, comme le balancier et le spiral, n'étant jamais entièrement dénuées de propriétés polaires, l'état magnétique permanent de ces pièces vient se combiner avec les états magnétiques permanents et passagers des pièces de fer du vaisseau, et qu'en n'ayant égard qu'aux résultantes de ces forces, on est en droit de considérer, pour une même posi-

Digitized by Google

tion du vaisseau et du chronomètre, cet instrument comme dénué de propriétés polaires particulières, mais soumis à l'action unique d'un barreau aimanté.

A cette cause perturbatrice on doit en joindre une autre beaucoup plus considérable, nous voulons parler de l'action de l'électricité ; il est évident que lorsque l'atmosphère est chargée d'électricité, des phénomènes électro-magnétiques doivent se manifester à bord ; il n'est pas rare alors de voir les compas affoler sous cette influence, et, si les chronomètres sont sensibles au magnétisme et à l'électricité, des affolements semblables doivent s'y manifester. C'est en effet ce qui a lieu, ainsi que nous le verrons en analysant le remarquable ouvrage de M. Mouchez, et en rapprochant ses observations de celles de M. de Givry et du capitaine Duperrey.

On peut du reste préjuger que cette action se manifestera généralement par une accélération, car, sous l'action combinée du magnétisme et de l'électricité, la déformation du ressort spiral doit être plus considérable.

L'aimantation par influence du ressort spiral ne cesse qu'à la longue, lorsque le chronomètre a été soustrait à l'action combinée du navire et du magnétisme terrestre ; c'est ce qui explique pourquoi les chronomètres, transportés du bord à l'observatoire, n'y reprennent pas immédiatement une marche régulière, tandis que cela n'a lieu que 4, 5, 6 ou 8 jours après leur dépôt à terre, lorsqu'ils se sont mis pour ainsi dire en équilibre magnétique avec leur nouveau milieu. C'est encore ce qui explique pourquoi l'expérience a trouvé que l'on ne devait régler les chronomètres que quelques jours après leur installation à bord, lorsqu'ils ont subi l'influence magnétique du vaisseau.

(A continuer.)

Digitized by Google

ÉTUDE SUR LES CAUSES PERTURBATRICES DE LA MARCHE DES CHRONOMÈTRES.

Par M. Ansart-Deusy.

(Suite.)

III

Les expériences de M. Lesquen de la Ménardais viennent à l'appui de notre hypothèse. Les conclusions de l'auteur nous paraissent, comme à M. Mouchez, faussement interpréter les faits, mais il nous semble que ce dernier auteur ne les a pas plus justement interprétés.

M. Lesquen de la Ménardais prétend établir cette loi : « Les montres marines en marche retardent par un mou- « vement de translation ou tout autre équivalent, tandis « que le repos prolongé leur donne une tendance à l'avance « d'autant plus marquée que ce retard a été plus fort. »

Dire que le mouvement de translation est l'unique cause de ces retards ne signifie rien : d'ailleurs, où trouve-t-on consignées dans l'opuscule de M. Lesquen les expériences qui l'autorisent à dire *ou tout autre mouvement équivalent?* Il lui eût été bien facile de transporter à terre des montres en marche, à une distance égale à celle qu'elles ont à parcourir pour se rendre de l'observatoire à bord, et, sans nul doute, il eût été fort étonné de voir que ce mouvement de translation, à terre, n'eût pas changé leurs marches. Ce qui le prouve, du reste, c'est que de retour du bord à l'observatoire, ces montres reprennent, au bout de peu de temps, leurs marches primitives. Et comment M. Lesquen conclut-il à un retard dans un cas, à une avance dans l'autre cas? Il opère sur 100 chronomètres, 43 se trouvent avancer et 57 retarder après le transport à bord, et il conclut que

Digitized by Google

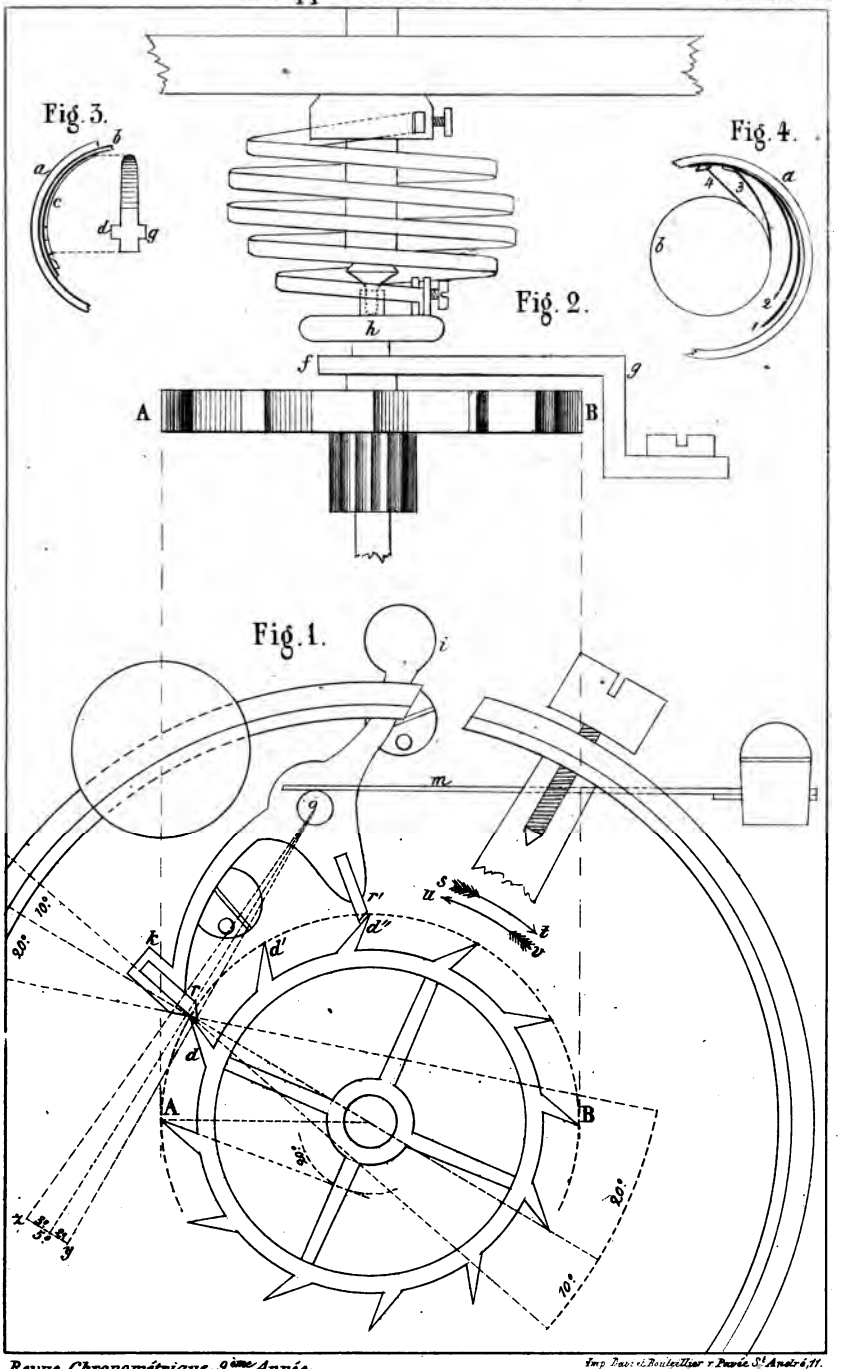
l'effet le plus général est un retard ; mais 100 autres montres eussent sans doute donné un résultat tout différent et aussi insignifiant. Il opère ensuite sur 268 *montres de retour*, il trouve en avance 144 montres et 124 en retard ; différence : 20 montres en avance. Que dire de pareilles observations ?

La seule chose que l'on puisse en conclure, et que personne ne peut contester, c'est que le transport et le séjour des chronomètres à bord des bâtiments apportent des perturbations dans leurs marches.

M. Mouchez, s'emparant des observations de M. Lesquen, les critique et les interprète à son point de vue qui, s'il n'est pas entièrement faux, est au moins trop exclusif et trop absolu. « Les montres, dit-il, réglées à Toulon et em-« barquées, ne peuvent aller dans la Méditerranée et dans « l'Océan qu'en passant par des latitudes plus faibles et des « températures plus hautes : de là un retard. » Mais il ne fait pas attention que, sur les 100 montres observées, 57 ont donné un retard et 43 une avance. Dira-t-on que les 57 retardataires ont été dans des latitudes plus faibles, et les 43 autres dans des latitudes plus élevées et plus froides ? Qu'en sait-on ? Où est-ce consigné ? Ces données manquent entièrement ; d'ailleurs, on ne part pas de Toulon exclusivement pour le Sud. Et n'y a-t-il qu'à Toulon que le fait ait été observé ? Ne sait-on pas que c'est en rade même, avant le départ, quelques jours à peine après l'embarquement des chronomètres, que l'on constate un changement dans leurs marches ? La différence de température du bord et de l'observatoire n'est pas assez grande pour justifier un aussi brusque changement.

Il existe, disons-nous, à bord, en dehors de l'effet de la température, une cause perturbatrice particulière aux na-

Digitized by Google



Imp. Paul Boulleiller r. Pavée St Anst 6, 11.

Digitized by Google

Digitized by Google

vires et surtout aux navires de guerre, cause que l'on semble avoir perdue de vue aujourd'hui, et c'est évidemment une action magnétique exercée par les masses de fer du vaisseau, aimantées par influence, sur les parties en acier des chronomètres et surtout sur le ressort spiral.

A ce propos, nous appelons l'attention des officiers chargés des montres et des observatoires sur ceux des chronomètres, peu sensibles à l'action de la température, provenant des navires de commerce où il y a peu de fer à bord. En comparant les marches de ces chronomètres au départ et à l'arrivée, il est très-probable que l'on ne constaterait pas des écarts et des irrégularités aussi notables que celles que l'on rencontre dans la plupart des chronomètres embarqués sur les bâtiments de guerre où les masses de fer sont considérables.

IV

Dans l'ouvrage intitulé : *Observations chronométriques faites à bord de la corvette la Capricieuse,* au chapitre où M. Mouchez parle des variations régulières des chronomètres, il dit : « Les chronomètres ne conservent *presque jamais* à bord les marches si régulières qu'on observe à terre « pendant l'épreuve qu'on leur fait subir pour les acheter. » Il eût pu ajouter qu'ils ne conservent *presque jamais* les marches si régulières que l'on observe chez ces instruments pendant leur séjour dans les observatoires. Nous ne répéterons pas ici ce que nous avons dit sur ce point, nous croyons avoir signalé suffisamment la cause de ces irrégularités. Plus loin l'auteur ajoute : « Les quantités que l'on est convenu d'appeler les constantes des chronomètres changent souvent « complétement de valeur peu de temps après le départ et, « dans tous les cas, elles restent sujettes à des *variations*

Digitized by Google

« *telles*, qu'elles rendent impossible l'application des for-
« mules basées sur leur invariabilité. »

Il ne saurait en être autrement, puisque la force magnétique est variable d'un point à un autre et que son action sur le chronomètre dépend en outre du cap du navire, c'est-à-dire de sa position par rapport au méridien magnétique. Du reste, cette action vient se combiner avec celle de la température.

« L'accélération est représentée par une courbe sinueuse
« qui fait que la correction qui en résulte est quelquefois
« négative, quelquefois positive, mais, *en général*, elle a
« une inclinaison marquée sur l'axe des X ; cette inclinai-
« son qui représente l'accélération moyenne tend, en effet,
« *le plus souvent*, à accélérer la marche. »

Le fait est confirmé par les 5 montres que M. Mouchez a suivies dans sa campagne ; c'est, en outre, comme il le dit ailleurs, le résultat d'observations faites pendant 12 ou 14 ans sur les différents navires où il a été chargé des montres. Cette tendance à l'accélération a été également signalée par M. de Cornulier, dans les travaux importants que cet officier a publiés sur les chronomètres. Ce fait vient à l'appui de notre théorie : accélération des marches par le séjour prolongé à bord sous l'influence toujours croissante, sur le spiral, de l'état magnétique du vaisseau.

Quant aux *variations accidentelles,* ce sont celles dont il est le plus difficile de désigner la cause et de combattre les effets. Cependant nous n'hésitons pas à les attribuer, dans la plupart des cas, à des causes *accidentelles* magnétiques et électriques.

Les *sauts brusques* d'un chronomètre, sans perturbation analogue et simultanée des autres chronomètres, sont un des phénomènes les plus singuliers que présente l'étude

Digitized by Google

de ces instruments. Ils ont vivement attiré notre attention, et nous hasarderons cette opinion qu'ils sont peut-être l'effet d'une influence magnétique particulière à un chronomètre; toujours est-il que l'on peut produire à volonté, comme on le verra plus loin, à l'aide du magnétisme, des sauts brusques n'altérant pas la marche ordinaire, et absolument semblables à ceux observés par M. Mouchez sur les deux n°s 201 et 208, et une fois sur le Motel, n° 61.

La seconde variation accidentelle signalée par l'auteur est « celle qui est *simultanée à tous les chronomètres d'un* « *vaisseau et dans le même sens* pour tous les chronomètres, « sans qu'on puisse attribuer à la température cette singu- « lière anomalie. » M. Mouchez en cite un exemple remarquable, celui de sa troisième traversée de Manille à Macao, où les montres qui trois fois lui ont donné la même différence en longitude entre ces deux points lui donnèrent toutes, cette fois, une erreur d'environ + 32ˢ sur ce changement en longitude, erreur considérable sur une traversée si courte, de treize jours environ. Les calculs furent refaits, les dates vérifiées, etc.; en désespoir de cause, on consulta le journal du bord qui accusa deux jours d'orage où les éclairs et le tonnerre étaient continuels; la feuille mensuelle des comparaisons montra aussi que pendant la période de trois ou quatre jours, au milieu de laquelle se trouve cet orage, il y avait un peu plus d'irrégularité dans les marches. « Est-ce, continue M. Mouchez, à l'influence « des secousses produites par la mer ou à l'*électricité* dont « l'atmosphère était chargée qu'il faut attribuer cet effet « singulier? Mais alors il faudrait qu'il se manifestât quel- « que chose de semblable toutes les fois que l'on met à la « cape ou qu'on a de l'orage, circonstances tellement fré- « quentes en navigation que l'effet produit par ces deux

Digitized by Google

« causes n'aurait pu, jusqu'ici, échapper à l'observation.

Il n'y a rien d'étonnant que, n'étant pas prévenus de ce fait, il échappe à l'observation de la majorité des officiers chargés des montres, surtout si, l'effet ayant lieu dans le même sens pour tous les chronomètres, rien ne peut faire soupçonner ces écarts. D'ailleurs, ces écarts peuvent se trouver compensés accidentellement par des effets contraires de la température, et lorsque jusqu'à présent peu d'officiers ont cherché à tenir compte de l'action de la température, comment s'étonner qu'un phénomène accidentel et latent ait passé inaperçu des observateurs superficiels ? Mais est-il vrai que ce fait ait échappé aux navigateurs attentifs ? Les exemples que nous en connaissons, celui qu'a observé M. Mouchez, ceux cités de Krusenstern et de M. Vincendon-Dumoulin, sont des preuves du contraire. Il faudrait avoir dépouillé les journaux d'observations d'autres navigateurs considérables pour assurer qu'ils n'ont pas fait la même remarque.

Or, M. de Givry, si compétent dans ces questions, citant un navigateur et un observateur d'un mérite inconstable, le capitaine Duperrey, après avoir dit que, « si la foudre avait « éclaté sur le navire ou *très-près de lui*, il faudrait se « méfier des effets que pourrait avoir produits sur la régu- « larité du mouvement des montres l'influence de l'électricité, » ajoute :

« On ne saurait *élever de doute* sur l'effet que la foudre « peut produire sur la marche des montres marines, lors- « qu'elle éclate sur quelque partie du navire ; mais voici « un exemple tiré de la partie hydrographique du voyage « de la *Coquille*, que commandait M. le capitaine de fré- « gate Duperrey, qui prouve que les *détonations peuvent,* « *même lorsqu'elles ont lieu à distance* du bâtiment, exer-

Digitized by Google

« cer une grande influence sur la régularité du mouve-
« ment de ces instruments :

« Le 27 octobre 1823, la marche diurne des montres
« avait été fixée à Amboine de la manière suivante :

« N° 118 L. Berthoud. . . — 5s, 3
« N° 160 *idem*. . . . . — 26s, 2.
« N° 26 Motel. . . . . + 10s, 1.

« En partant d'Amboine pour nous rendre au Port-Jack-
« son, je dirigeai la corvette de manière à prendre con-
« naissance de Timor et des îles Savu. Dans ce premier
« trajet, et notamment en vue de Timor, de fréquents ora-
« ges, dans lesquels la foudre éclatait souvent avec un
« fracas extrême auprès du bâtiment, sont venus nous as-
« saillir. La conséquence de ces orages est qu'à notre
« arrivée auprès des îles Savu, dont la différence en lon-
« gitude avec Amboine avait été très-exactement déter-
« minée en 1792, dans le voyage de Dentrecasteaux, aucune
« de nos montres ne s'est trouvée en état de fixer la posi-
« tion. Leur marche diurne, observée à Amboine, n'était
« plus la même. Ces montres, qui jusqu'alors nous avaient
« habitués à compter sur la longitude à moins de 5 minu-
« tes près, étaient en erreur, aux îles Savu, de 15 à 40
« minutes, et plus tard, à notre arrivée au Port-Jackson,
« elles nous ont placés à plus de 2° dans l'intérieur de la
« Nouvelle-Hollande.

« Réglées pendant notre séjour au Port-Jackson, voici
« quelle a été leur nouvelle marche diurne le 19 janvier
« 1824 :

« N° 118. . . . + 7s, 0.
« N° 160. . . . — 18s, 7.
« N° 26. . . . + 27s, 6.

*

Digitized by Google

« C'est-à-dire qu'*elles ont toutes les trois accéléré leur « mouvement;* et comme cette nouvelle marche diurne « donne avec exactitude la différence qui existe entre Savu « et Port-Jackson, nous ne pouvons attribuer le change- « ment survenu dans leur marche observée à Amboine « qu'aux violents orages qui, dans les parages de Timor, « ont été si bruyants et si multipliés autour de la cor- « vette. »

Ce cas n'est-il pas absolument le même que celui où s'est trouvé M. Mouchez dans sa troisième traversée de Manille à Macao? Orage, accélération dans la marche.

Ne pourrait-on pas donner cette indication très-probable aux navigateurs, *que les orages, et en général les phénomènes électriques, accélèrent la marche des chronomètres?* Ils auraient donc à se défier dans ce sens des indications de ces instruments, lorsque le navire aurait été soumis à des orages prolongés et intenses, ainsi que cela arrive si fréquemment dans les parages intertropicaux.

Il nous reste peu de chose à dire de l'excellent ouvrage de M. Mouchez; cependant, en examinant la planche I de son livre, qui donne les courbes des marches de ses 5 montres en regard de la courbe des températures moyennes diurnes pendant le mois de décembre 1852, intervalle dans lequel les deux n°s 201 et 208 ont eu trois sauts si extraordinaires, on serait tenté de conclure que ces chronomètres, si peu sensibles à l'action de la température, qui varia cependant de + 13° à + 30°, sont ceux qui sont le plus sujets à des actions électriques ou magnétiques fortuites, tandis que les Motels, où la compensation est nulle ou imparfaite, sont au contraire peu sensibles à ces causes occultes, courtes et puissantes, de perturbation dans les marches.

Est-ce que dans certains instruments le compensateur

Digitized by Google

agirait *à bord* comme compensateur magnétique et que dans d'autres chronomètres il agirait comme compensateur thermométrique seulement?

Le n° 271 Winnerl semblerait tenir le milieu entre ces deux groupes ou familles.

Ces réflexions sont peu importantes à cause du peu d'instruments qui y ont donné lieu et de la brièveté de la période où l'on voit ces 5 chronomètres en présence. Cependant, d'après les remarques générales de M. Mouchez, on est amené à penser qu'il existe quelque différence radicale dans la construction de ces chronomètres ou dans les matières employées à leur construction : il y a là, croyons-nous, d'intéressantes recherches à faire.

Quant au procédé graphique de M. Mouchez pour tirer à la mer, dans l'état actuel des choses, le meilleur parti des chronomètres, nous le croyons supérieur à tout ce qui a été conseillé jusqu'à ce jour. Il est vrai que cette méthode a l'inconvénient d'exiger trois chronomètres au moins, mais elle donnera des résultats d'autant plus probables que l'on aura plus de chronomètres à sa disposition.

V

Nous trouvons dans les *Éléments de physique expérimentale et de météorologie*, de M. Pouillet, le paragraphe suivant (1) : « *De l'influence du magnétisme sur la marche des* « *chronomètres.* Plusieurs marins, habiles observateurs « ont remarqué que leurs chronomètres n'avaient pas la « même marche à bord que sur le rivage : la différence

(1) Cet extrait a déjà été inséré dans le numéro de novembre 1862, mais, vu son peu d'étendue, nous n'avons pas cru devoir le supprimer ici. C. S.

Digitized by Google

« s'élevait quelquefois de 5ˢ à 10ˢ par jour. On conçoit de « quelle importance est ce phénomène, puisque toute l'exac- « titude des observations nautiques et géographiques que « l'on peut faire à la mer est dépendante de l'exactitude « avec laquelle on mesure le temps. Les chronomètres « ayant dans leur construction plusieurs pièces en acier et « surtout des pièces mobiles qui sont emportées par le ba- « lancier, il est naturel de supposer qu'ils sont par là sou- « mis aux influences magnétiques.

« En effet, la proximité d'un aimant suffit pour altérer « leur marche, de nombreuses expériences en ont donné la « preuve, et l'on a reconnu aussi que les masses de fer « doux, aimanté par la terre, produisent le même phéno- « mène. Sur un vaisseau c'est donc la même cause qui « dévie la boussole et qui trouble la marche des chronomè- « tres, aussi a-t-on essayé de la neutraliser dans les deux « cas par le même moyen ; mais pour les chronomètres, ce « qu'il y a jusqu'à présent de meilleur à faire, c'est de les « tenir au même lieu, dans la même position et le plus loin « possible de toute substance magnétique. » 6ᵉ édition, tome I, p. 426.

Cette conclusion est tirée des intéressantes expériences faites en Angleterre par MM. Barlow et Fisher. On les trouvera rapportées en détail dans le *Traité d'électricité et de magnétisme* de M. Becquerel.

M. Fisher a fait deux séries d'expériences dans des circonstances tout à fait différentes, l'une à bord, l'autre à terre, et il a *toujours obtenu une accélération* notable de 8ˢ à 9ˢ par jour.

M. Barlow opéra sur six chronomètres qui furent placés successivement, pendant trente ou quarante jours, dans diverses positions par rapport à une bombe et à des distances

Digitized by Google

de 2 à 18 pouces anglais. Cinq des chronomètres accusèrent un retard qui atteignit pour l'un d'eux le maximum de — 3ˢ, 9, mais qui, en général, oscilla entre 0ˢ et — 2ˢ; un seul éprouva une accélération de + 1ˢ, 5 au plus : mais les marches normales de ces chronomètres n'étaient pas toutes très-régulières, et celles obtenues pendant les expériences n'étant pas *isothermes* ne sont pas comparables. En effet, la température à laquelle furent exposés les chronomètres varia de + 45° 1/2 à + 65° Farenheit ou de + 7° à + 18° centigrades sans qu'il en fût tenu compte. On comprend de quelle importance il eût été de ramener ces marches à la même température, lorsque leurs variations sont si peu considérables et ne sortent pas des limites de celles que l'on rencontre fréquemment dans les marches des chronomètres suivis à terre pendant le même laps de temps, et soumis à des variations de température aussi considérables (1).

Voici une des petites expériences que nous avons faites : nous choisîmes un chronomètre de Jacob, dont la marche très-régulière variait de + 15ˢ à + 16ˢ, sans paraître in-

(1) Dans les expériences auxquelles se livra ce physicien et l'horloger Frodsham sur les parties détachées d'un chronomètre, il se préoccupa presque exclusivement de l'action du magnétisme sur l'acier du balancier compensateur. En opérant ainsi, il crut trouver la raison de l'avance d'un chronomètre et du retard des cinq autres, perturbations fort contestables comme on vient de le voir. Sans nier, cependant, cette action, nous la croyons beaucoup moins considérable que l'avance produite par la déformation du spiral, ce qui explique comment les autres observateurs ont, tous, constaté une accélération. Du reste, il nous semble facile d'éliminer cette cause perturbatrice, en faisant disparaître l'acier des compensateurs et en les composant d'autres métaux insensibles à l'action du magnétisme. On verra plus loin ce que nous pensons, en général, de la compensation thermométrique des balanciers.

Digitized by Google

fluencée par les variations de la température : un aimant peu puissant fut placé au-dessus de cette montre et vingt-quatre heures après nous constatâmes une accélération de + 21ˢ dans sa marche ; l'aimant fut alors retiré et nous pensions que le lendemain, la cause perturbante ayant disparu, le chronomètre reprendrait sa marche régulière, mais nous fûmes fort étonnés de constater une nouvelle accélération de 40ˢ, de sorte que le tableau des marches se présente ainsi :

Le 11 janvier + 15ˢ, 5 marche ordinaire.
Le 12 + 36ˢ, 2.
Le 13 + 76ˢ, 4.

Ce ne fut que le 14 que le chronomètre reprit sa marche régulière de + 15ˢ à + 16ˢ, dont il ne s'est pas écarté depuis.

Ainsi nous voyons sous l'influence du magnétisme ce chronomètre peu sensible à l'action de la température faire un saut de 82ˢ en deux jours, saut tout à fait analogue à ceux auxquels sont sujets les chronomètres nᵒˢ 201 et 208. Nous voyons aussi que le spiral, d'abord aimanté par influence et raccourci par attraction vers l'aimant, n'a perdu cette aimantation qu'au bout de vingt-quatre heures au plus. N'est-ce pas absolument ce qui a lieu lorsque le chronomètre quitte le bord et rentre à l'observatoire, où il ne reprend de marche régulière qu'après quelques jours dits de *repos*, alors qu'il a perdu l'aimantation qui avait été communiquée par influence au spiral, et que ce ressort avait retenue en raison de sa force coercitive ?

Si nous analysons le phénomène, que s'est-il passé ? Sous l'action de l'aimant placé au-dessus de la boîte le ressort spiral s'est gonflé et sa projection horizontale s'est raccourcie : de là accélération dans la marche ; l'aimant

Digitized by Google

ayant été retiré, l'acier du ressort a retenu pendant quelque temps l'aimantation en vertu de laquelle, sollicité par le magnétisme terrestre, il a renversé sa déformation et s'est gonflé dans l'autre sens, et l'accélération a continué.

Ignorant la position du balancier dans le chronomètre soumis à cette expérience, nous n'avons pu placer l'aimant dans le plan du ressort spiral et voir si dans cette position il y eût eu perturbation dans la marche; nous ne le croyons pas, car dans ce cas la déformation du spiral eût été dans un même plan, sa projection n'ayant pas changé de longueur, l'amplitude et la durée des oscillations fussent très-probablement restées les mêmes.

VI

Il nous reste, pour conclure, à proposer une série d'expériences rationnelles, peu coûteuses et fort simples, pour déterminer l'action de chacune des causes perturbatrices de la marche des chronomètres, ou du moins pour neutraliser cette action.

Nous ne pouvons nous occuper ici que des causes incessantes et non des causes fortuites de perturbation, comme l'oxydation de quelques pièces sous l'action de l'air humide, ou l'influence de l'électricité; nous avons dit sur cette dernière cause tout ce que l'on en peut dire : qu'elle se manifeste généralement par une accélération de la marche.

1° *Action de la température.* En examinant les marches des montres dans un observatoire où elles sont soumises à la seule influence du magnétisme terrestre, que l'on peut considérer comme constant, on est étonné de la différence d'action de la température sur chacune d'elles. Ici la compensation semble parfaite, là elle ne se fait pas, mais la

Digitized by Google

marche suit assez régulièrement la température ; ailleurs elle semble suivre une autre loi et, somme toute, il est impossible de conclure une loi générale et de déterminer une règle pratique. Ainsi un observateur dit que la variation des marches diurnes est fonction du carré des températures, un autre annonce qu'elle est simplement proportionnelle à ces températures : ces conclusions sont presque contradictoires, et le navigateur s'en défie avec raison. Quant à nous, nous concluons sûrement et positivement que *les compensateurs sont, en général, illusoires*, et que, dans la majorité des cas, *il n'y a pas compensation.*

Nous pensons donc, avec plusieurs personnes, qu'il serait intéressant d'expérimenter et de suivre à terre des chronomètres *sans compensation :* il en ressortirait certainement une loi fort simple de la variation des marches sous l'influence de la température, loi peut-être préférable dans la pratique à tous les moyens empiriques conseillés jusqu'à ce jour pour tenir compte, à la mer, de cette cause perturbatrice. Nous savons que nous heurtons vivement bien des préjugés et des idées reçues, en disant qu'une telle montre serait peut-être préférable et d'un usage plus sûr que celles à balanciers compensateurs. Dans tous les cas, on ne saurait contester que, si la loi de l'action de la température était bien définie et déterminée pour une semblable montre, elle serait infiniment propre à mettre en lumière l'action perturbatrice du fer des vaisseaux, action indiscernable aujourd'hui de celle exercée par les variations de la température.

2° *Age des huiles.* Une telle montre, suivie à terre, serait également très-apte à mettre en évidence l'influence de l'épaississement des huiles sur les marches des chronomètres. En effet, la loi de l'action de la chaleur serait vraisem-

Digitized by Google

blablement dégagée au bout de quelques mois d'épreuve, et les altérations progressives de la marche diurne ne pourraient être attribuées qu'à l'épaississement des huiles.

3° J'aborde à présent le point capital de cette étude : l'*influence du magnétisme.*

Cette cause est déjà trop variable pour une même position géographique du vaisseau sous ses différents caps, pour que l'on puisse songer à rechercher la loi selon laquelle elle agit sur les chronomètres : on ne peut donc pratiquement s'occuper que de la recherche du moyen de l'annuler ou du moins d'en rendre l'effet aussi petit que possible.

Le seul moyen, *réellement héroïque*, de soustraire complétement les chronomètres à cette cause perturbatrice si active et si variable, serait de substituer au ressort spiral en acier un ressort spiral en or, aluminium ou tout autre métal ou alliage élastique insensible à l'action du magnétisme.

Par ce moyen on neutraliserait l'action du magnétisme et *peut-être* de l'électricité. C'est dans ce sens surtout que nous engageons à faire des recherches et des expériences.

Quoi qu'il en soit, dans l'état actuel des chronomètres, nous ne croyons pas impossible de les soustraire, au moins en partie, à l'action du magnétisme.

Rappelons ici que le point important est de ne pas raccourcir la projection horizontale du ressort spiral : or cette condition ne sera remplie qu'autant que l'on placera le ressort spiral dans le plan des forces qui tendent à le déformer, et surtout à égale distance des centres d'action de ces forces, pour qu'il n'y ait pas même déformation horizontale du ressort.

Supposons donc un navire évité dans le plan du méri-

Digitized by Google

dien magnétique, il se formera à bord deux pôles magnétiques qui se trouveront dans le plan longitudinal du vaisseau. Si l'on joint ces deux pôles par une ligne droite, on obtiendra ainsi une ligne telle, que, le chronomètre placé au milieu de cette ligne, le ressort spiral sera diamétralement sollicité par deux efforts égaux et de sens contraire agissant dans son plan : appelons cette ligne ligne polaire AR AV.

Si l'on évite maintenant le navire de 90°, c'est-à-dire qu'on le fasse venir dans une position perpendiculaire au méridien magnétique, il se formera encore à bord deux nouveaux pôles magnétiques situés symétriquement, l'un à bâbord, l'autre à tribord, et qui détermineront une nouvelle ligne polaire T B, pour le ressort spiral. Il est très-probable que ces deux lignes polaires seront à peu près dans un même plan, dans lequel seront vraisemblablement contenus les autres pôles et les autres lignes polaires, déterminés à bord par les divers caps du navire : c'est donc dans ce plan d'équilibre qu'il faut placer les montres et surtout, si la chose est possible, à l'intersection des lignes polaires AV AR, T B. Il suffira, dans la pratique, de déterminer deux lignes polaires, et peut-être une seule, pour trouver le *lieu des chronomètres*, point d'équilibre magnétique où ils doivent être installés.

L'existence, à bord, de ce point singulier, poste normal des chronomètres, semble avoir été pressentie par M. de Givry, lorsqu'il recommande de ne pas placer indifféremment les montres marines dans toutes les parties du bâtiment, et surtout par M. Guépratte, lorsque, parlant du *placement des montres marines à bord*, il dit : « On les installera vers « le milieu du bâtiment, où les mouvements sont moins « sensibles, de manière à les garantir de l'influence ma-

Digitized by Google

« gnétique des pièces de fer du bâtiment et des accidents « imprévus. » Mais ces auteurs, après avoir reconnu l'influence du magnétisme sur les chronomètres, passent sans y insister, comme s'ils ne connaissaient pas toute son énergique puissance perturbatrice.

Comme on ne pourra pas toujours installer à bord des bâtiments les chronomètres dans ce point d'équilibre, il serait peut-être opportun de reprendre aujourd'hui les expériences indiquées par M. Pouillet pour neutraliser l'effet du magnétisme sur les chronomètres, et celles de MM. Barlow et Fisher.

Quoi qu'il en soit, répétons ici que le seul remède héroïque est de substituer, au ressort spiral en acier, un ressort en métal insensible au magnétisme, avec ou sans balancier compensateur.

C'est par cette voie expérimentale qu'il faut chercher à soustraire les chronomètres aux actions perturbatrices du magnétisme ; le calcul conduirait à des résultats décourageants et impraticables.

Nous nous arrêtons ici, trop heureux si, malgré notre insuffisance, nous avons pu *rappeler* l'attention des observateurs et des physiciens sur une cause perturbatrice qui semble oubliée aujourd'hui, où tous les officiers qui étudient les chronomètres se préoccupent presque exclusivement de l'action de la température sur ces instruments, négligeant ainsi une des faces importantes de la question.

En terminant, il me reste à remercier M. E. Belleville, lieutenant de vaisseau, directeur de l'Observatoire de la Marine à Brest, pour les lumières que m'ont fournies sa haute expérience et sa constante amitié.

ANSART-DEUSY,
Lieutenant de vaisseau, professeur à l'École navale impériale.

Digitized by Google

NOTE SUR UN MOYEN DE FAIRE DISPARAITRE L'ÉQUATION PERSONNELLE

DANS LES OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

La difficulté dont je présente la solution aujourd'hui a déjà été l'objet des recherches de quelques artistes. Feu Louis Breguet avait proposé d'introduire au foyer de la lunette l'aiguille d'un compteur parcourant des divisions en même temps que l'étoile parcourait le champ de l'instrument. Plus récemment, M. Silbermann, du Conservatoire, a eu l'ingénieuse idée de faire projeter au foyer de la lunette et à chaque cinquième de seconde cinq couleurs différentes, qui divisaient ainsi chaque seconde exactement, en sorte que l'observateur en voyant passer l'étoile sous l'une des cinq couleurs savait à quelle fraction de seconde avait lieu ce passage. Mais ces procédés ne peuvent résoudre qu'une partie de la difficulté, ils ne donnent à l'observateur aucune certitude de plus sur le moment réel du passage de l'astre sous le fil, chacun d'eux suivant ses aptitudes, son tempérament, son habileté, introduit dans les données ce qu'on appelle l'erreur personnelle, et c'est pour réduire cette erreur que je propose les dispositions suivantes qui ont l'avantage d'être toutes mécaniques et qui n'empruntent rien, ni à la photographie, ni à l'électricité.

Dans les observations de passage, il s'agit de comparer la position d'un astre qui glisse uniformément dans le champ de la lunette et le moment de son arrivée à un fil vertical placé à son foyer, relativement à une pendule dont l'aiguille frappe régulièrement les secondes. Saisir exactement le moment de l'arrivée de l'étoile au fil du réticule et noter le moment précis de ce passage rapide sont deux

Digitized by Google

difficultés qu'il est donné à fort peu d'observateurs de vaincre absolument. Chacun a une tendance à avancer ou retarder le moment réel, et quoique cette erreur soit à peu près constante pour chaque personne, elle n'en introduit pas moins le doute dans les données, et il serait évidemment important de faire disparaître cette incertitude, si minime qu'elle puisse être.

Si l'étoile marchait comme l'aiguille d'une pendule à secondes, la solution serait facile. J'ai en effet construit un instrument portatif que j'appelle *Compteur différentiel*, qui donne presque instantanément la différence entre deux pendules ou chronomètres et compare rigoureusement leur situation respective. Les lecteurs de la *Revue chronométrique* connaissent cet instrument.

Si l'étoile à observer frappait la seconde comme une pendule, soit par des éclats réguliers, soit par des déplacements brusques obtenus par des moyens que l'optique peut fournir, avec ce compteur différentiel, j'obtiendrais des données d'observation d'une rigueur absolue.

Mais le déplacement de l'image virtuelle de l'étoile au foyer de la lunette est relativement très-petit pendant une seconde, et ne se prête pas à une combinaison de ce genre.

Si, au contraire, nous mettions au foyer de la lunette un fil mobile comme l'étoile, marchant avec la même vitesse que l'étoile, et si nous pointions l'astre comme nous le ferions pour un point immobile, nous pourrions faire frapper la seconde par le mécanisme qui règle la marche de ce fil, et nous n'aurions plus que deux chronomètres à comparer.

Pour faire comprendre le principe de la construction, qu'on se représente la vis micrométrique du réticule d'une lunette disposée de telle sorte qu'on puisse la conduire à

Digitized by Google

la main et qu'elle tourne en même temps d'elle-même au moyen d'un chronomètre spécial à mouvement uniforme à raison d'un tour par minute, par exemple. Cette vis tournée à droite ou à gauche fera avancer ou reculer le fil, soit que la main la conduise, soit que le chronomètre la fasse tourner. Son disque sera divisé en 60, et chaque division vaudra une seconde de temps. Le mouvement uniforme de la vis n'empêche pas le battement régulier de chaque seconde entière, bien entendu au moyen d'un mécanisme supplémentaire comme celui des montres à secondes indépendantes, et son pas sera calculé suivant la vitesse de l'étoile dans le champ de la lunette ou à son foyer.

Dans cet état, supposons que l'étoile entre dans le champ.

Au moyen d'un bouton de rappel amenons le fil sous l'astre, et suivons le croisement jusqu'à ce qu'il ne reste aucun doute sur l'exactitude de la superposition. Les choses se passeront comme elles se passent quand on observe une mire fixe, puisque le fil et l'étoile marcheront avec la même vitesse. S'il est entendu que la position méridienne du fil est atteinte quand le cadran diviseur de la vis est à zéro, avant l'arrivée à zéro, on comparera le battement de la seconde de la vis avec celui de la pendule, et on aura l'heure du passage.

Pour les astres d'une même latitude, les choses iraient bien ainsi sans autre complication. Mais le temps employé par l'astre à parcourir le champ varie comme le cosinus de sa latitude, il faut donc changer dans la même proportion la vitesse de la marche du fil du réticule. On pourrait obtenir cette variation de vitesses en donnant à la marche de la vis une direction plus ou moins oblique par rapport au fil conduit; mais la difficulté d'en mesurer l'effet, et peut-être la difficulté de faire marcher une vis de ce genre, même

Digitized by Google

parfaite, avec la vitesse d'un tour par minute, m'a fait donner la préférence aux dispositions qui suivent, au moins pour les instruments de petite dimension, comme, par exemple, les lunettes murales qu'emploient les horlogers.

On connaît les micromètres à aiguille employés dans quelques ateliers pour mesurer de petites épaisseurs. Une courte mâchoire qui s'ouvre et se ferme, suivant le diamètre de l'objet à mesurer, fait tourner une aiguille sur un cadran portant cent divisions, par exemple, qui représentent chacune un centième de millimètre. Fixons un appareil de ce genre vers le foyer et extérieurement à la lunette, et supposons que l'extrémité d'une coulisse qui portera le fil s'appuie sur la mâchoire même de ce compas d'épaisseurs poussée par un ressort assez puissant. La position de son aiguille indiquera exactement et avec une grande précision la position du fil du réticule dans le champ de la lunette, et on pourra préalablement disposer les choses pour que cette aiguille étant à zéro le fil soit précisément à la position méridienne.

Or, au lieu de laisser l'aiguille de ce micromètre libre de revenir immédiatement à zéro par la pression qu'exerce sur son rouage le ressort de chasse du réticule, réglons sa marche par un mouvement d'horlogerie. Le réticule s'avancera avec lenteur dans le champ de la lunette, c'est-à-dire avec la vitesse de l'étoile à observer, l'aiguille indiquera sa marche et sa position, et comme un bouton de rappel faisant partie du rouage d'horlogerie permettra d'avancer ou de retarder d'une quantité quelconque la position du fil, on sera à l'aise pour pointer exactement l'étoile avant son arrivée à zéro, et il ne s'agira plus que de noter le passage à cette position du cadran.

Pour y arriver exactement, quoique le chronomètre suive

Digitized by Google

un mouvement uniforme et non coupé par l'échappement, un rouage spécial frappe d'un coup sec la seconde entière, et c'est ce battement régulier qu'il est facile de comparer avec la pendule ou le comparateur différentiel.

Voici maintenant comment, tout en conservant la même marche à l'aiguille que nous pourrons appeler micro-chronométrique, nous varierons la vitesse de la marche du fil au foyer de la lunette.

Nous avons dit que le châssis pointeur du réticule appuie son extrémité sur la mâchoire du chronomètre. Cette mâchoire pivote en un centre : nous pouvons éloigner ou rapprocher de ce centre le point de contact de la coulisse du réticule dans une proportion facile à régler, et varier à volonté la vitesse de ce fil.

Il y a d'autres conditions de détail très-importantes qui auraient besoin d'une figure pour être décrites convenablement. Ainsi, il faut disposer le mécanisme micro-chronométrique de telle sorte que le mouvement du bouton de rappel n'empêche pas la marche du chronomètre ; la marche de l'aiguille des secondes en avant et en arrière est une condition qui présentait quelques difficultés : je donnerai tous ces détails dans une description complète avec figures, en même temps que les résultats obtenus avec l'instrument, dès que j'aurai achevé son application à une grande lunette.

Le petit appareil que j'ai appliqué à ma petite lunette murale fonctionne parfaitement, et ne constituerait pas une dépense sérieuse pour un horloger qui voudrait l'exécuter lui-même ; j'en tiens le type à la disposition de ceux de mes confrères qui voudraient en faire l'essai.

A. Redier.

Digitized by Google

EXTRAITS DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE.

DISTINCTIONS ACCORDÉES A L'HORLOGERIE.

Nous sommes heureux de pouvoir annoncer la distinction si bien méritée dont M. Vérité (de Beauvais) et M. A. Redier viennent d'être l'objet. Ces deux habiles artistes ont été nommés, il y a quelques jours, chevaliers de la Légion d'honneur. M. Vérité, auquel l'horlogerie doit d'importants progrès, est l'inventeur de l'échappement dit à bilboquet; c'est lui qui a construit l'horloge monumentale de Besançon, si admirablement exécutée, que, depuis trois années, ses indications n'ont pas encore varié d'une minute. C'est enfin, on se le rappelle, le même artiste qui a proposé tout récemment l'ingénieux moyen d'unification de l'heure à Paris, dont nous avons déjà rendu compte, et qui est en ce moment à l'étude, par ordre du Gouvernement.

M. A. Redier n'a pas moins de titres à l'estime des savants et des artistes que son confrère de Beauvais. Son beau travail sur les applications du pendule conique aux horloges de précision, ses compteurs à seconde, son régulateur à mercure, sont autant de précieuses améliorations dont son art lui est redevable. On peut, en outre, le considérer à bon droit comme le créateur de l'horlogerie à bon marché.

M. Redier me pardonnera, je l'espère, de saisir l'occasion qui m'est offerte de commettre une petite indiscrétion en faisant connaître une découverte qu'il n'a pas encore publiée et qui est appelée, je crois, à rendre de très-grands services aux astronomes. Il ne s'agit de rien moins que de supprimer par un procédé purement mécanique, sans le

Digitized by Google

secours de l'électricité et de la photographie, l'erreur personnelle à chaque astronome dans l'enregistrement de ses observations.

(Nous supprimons ici la description de l'appareil inventé par M. Redier. Elle ferait double emploi avec l'article précédent, où le même sujet est développé par l'auteur lui-même, et beaucoup plus complétement.)

Je reviendrai, avec les détails nécessaires, sur ce beau travail, lorsque M. Redier aura complété à l'Observatoire de Paris les observations qu'il a faites dans son jardin à l'aide d'une simple lunette. Je crois que les personnes qui ont pu apprécier le caractère et les travaux de MM. Vérité et Redier se réjouiront avec nous de la récompense accordée à ces artistes, aussi modestes que distingués.

L. Grandeau.

NOUVEL ÉCHAPPEMENT A VIBRATIONS LIBRES, A TOURBILLON, SANS LEVÉES, NI RENVERSEMENT,

Inventé par M. A. Benoit, directeur de l'Ecole d'horlogerie de Cluse.

La description de cet échappement et les considérations servant de commentaire à cette description ont été fournies par les notes imprimées qui accompagnaient aux expositions ce très-curieux mécanisme.

Dans tous les échappements dont l'usage a été adopté jusqu'à ce jour, la force impulsive, émanant du ressort moteur, est transmise au régulateur par l'action des dents de la dernière roue, ou roue d'échappement, agissant sur une palette ou levée fixée sur l'axe dudit régulateur ou balancier.

Digitized by Google

Cette transmission de force, qui, comme on sait, est destinée à entretenir les oscillations du balancier, a toujours lieu par une suite de mouvements saccadés résultant du choc des dents de la roue en tombant sur la palette d'impulsion. On conçoit dès lors que cette action pourra, dans certaine circonstance, occasionner des perturbations dans la marche du balancier, tant par la nature de ces chocs répétés que par le frottement de ces mêmes dents sur la palette fixée à son axe.

Si l'on ajoute à cette première cause d'irrégularité celle qui provient de la résistance variable opposée par les dents de la roue au moment où s'opère leur dégagement par l'action du balancier, on comprendra que les efforts incessants tentés par le génie des horlogers s'occupant des progrès de leur art aient toujours eu pour but principal celui d'annihiler, ou tout au moins de rendre constants ces mêmes effets.

Le nouvel échappement, représenté en plan et en élévation par les figures 1 et 2 (*pl.* 57), a été imaginé dans l'intention de parer aux inconvénients que nous venons de signaler. En outre, sa construction et surtout ses fonctions renferment des particularités qui le font différer entièrement de ses devanciers, soit par le mode de transmission de la force motrice, soit par la manière dont s'opère le dégagement de la roue.

Nous dirons d'abord que dans ce mécanisme, 1° la force réparatrice est fournie au balancier par un supplément d'*armage* imprimé au ressort spiral, de deux en deux vibrations, par l'action de la roue d'échappement ; ce mode de transmission, outre l'avantage qu'il possède de s'effectuer rigoureusement dans le sens du mouvement circulaire du balancier, fait disparaître l'inconvénient inévitable, et

Digitized by Google

si nuisible, des chutes ou espaces angulaires parcourus par les dents de la roue sans effet utile avant de donner l'impulsion.

2° L'axe du balancier ne porte ni levée, ni repos, ni doigt de dégagement, et oscille toujours avec une liberté entière, n'étant troublé par aucune secousse de la part de la roue.

3° Il s'ensuit que cet échappement ne peut jamais renverser, dans l'action du porter, c'est-à-dire que, quelle que soit l'amplitude des oscillations, ses fonctions ne peuvent être ni troublées, ni anéanties, soit par le passage simultané de plusieurs dents de la roue (ainsi qu'il arrive fréquemment dans les échappements à ressort), soit par aucune espèce d'accrochement.

4° Les axes du balancier et de la roue étant dans le prolongement l'un de l'autre, et cette dernière entraînant autour de son centre le point d'attache extérieur du spiral, il en résulte que le balancier tournera sur lui-même en oscillant et changera de position 225 fois par heure d'après les nombres adoptés. Ce système de *tourbillon* résout le problème que s'était proposé Breguet, savoir : de rendre nuls pour le réglage, dans les positions verticale et horizontale, les changements qui pourraient survenir dans l'inertie du balancier. La solution que je présente ici l'emporte, je crois, sur celle de Breguet, en ce qu'elle n'occasionne pas, comme la construction de cet artiste, une surcharge considérable à l'action du rouage, et de plus, elle a l'avantage d'offrir moins de complication, moins de difficultés d'exécution.

Pour bien comprendre de quelle manière la force d'entretien est transmise au régulateur, il faut supposer un de ces derniers garni de son ressort spiral à l'état de repos, et

Digitized by Google

disposé de telle sorte qu'il puisse osciller librement. Si, maintenant, on imprime à ce balancier un mouvement circulaire, il armera le ressort spiral dont il est porteur d'une quantité proportionnelle à l'impulsion qu'il aura reçue, et vibrera librement aussi longtemps que le lui permettront la nature du frottement de ses pivots et la résistance de l'air.

Supposons maintenant que de deux en deux vibrations, par un mécanisme quelconque, le point d'attache extérieur du spiral se meuve concentriquement au balancier et ajoute un supplément d'armage à l'armage initial imprimé à ce même balancier. Il arrivera évidemment que les oscillations seront entretenues, et que cet entretien durera aussi longtemps que l'armage supplémentaire sera produit par l'action du ressort moteur.

Tel est le principe de marche de ce nouvel échappement. La description sommaire que nous allons en donner le fera suffisamment connaître ; mais auparavant nous dirons en quelques mots comment s'opère le dégagement de la roue. Ce dégagement est fort simple et oppose une résistance constante à l'effet du balancier, il sera facile de le démontrer.

La roue d'échappement AB (*fig.* 1 et 2, *pl.* 57), menée par un rouage ordinaire, porte à l'extrémité de son pivot supérieur une traverse en acier *h* (*fig.* 2). A l'une des extrémités de cette traverse, un petit piton, muni d'une vis de pression, forme l'un des points d'attache du spiral. On voit tout de suite comment la roue d'échappement, en tournant, entraînera le point d'attache du spiral.

Cette même traverse *h* porte à son centre, et dans le prolongement de la tige de la roue qui tourne dans le pont *fg* (*fig.* 2), un trou en rubis avec contre-pivot, dans lequel roule le pivot inférieur de l'axe du balancier. Ce dernier

Digitized by Google

est, comme on le voit, supporté par l'axe de la roue d'échappement.

Cela posé, supposons la roue d'échappement dans la position représentée par la figure 1, et le balancier en repos.

Si l'on donne une impulsion de gauche à droite *t s*, voici ce qui arrivera.

La roue étant appuyée sur le repos *r* de la pièce *iok* (mobile en *o*, et retenue dans sa position par la pression exercée sur son axe par le ressort *m*) maintiendra dans une position fixe la traverse *h* portant le piton du spiral ; alors le balancier, cédant à l'impulsion qu'il a reçue, oscillera de gauche à droite et armera ainsi le spiral en décrivant un arc dont l'amplitude sera proportionnelle à cette force d'impulsion.

L'oscillation achevée, la force élastique du spiral ramènera le balancier de droite à gauche(*v u*), et l'effort du spiral sur son point d'attache fera rétrograder la roue d'échappement d'une petite quantité. Dans ce mouvement rétrograde, la dent *d''* rencontrera la palette *r'*, pressera sur cette palette, de façon à faire tourner la pièce *ki* d'une quantité suffisante (c'est-à-dire que ce mouvement amènera l'extrémité de la palette *r* sur la ligne *zo*), pour dégager la dent *d*.

Maintenant il est facile de comprendre que, la vibration étant achevée, la dent *d''* cessera de presser contre la palette *r'*, et l'action du rouage (faisant tourner la roue), agissant dans le même sens que la force élastique du spiral, mais avec une vitesse supérieure, s'ajoutera à cette dernière et opérera la restitution. Dans ce mouvement, la dent *d'* rencontrera le repos *r'* et ramènera l'autre repos *r* dans la position indiquée par la figure 1 ; et ainsi de suite.

(*A suivre.*)

Digitized by Google

NOUVEL ÉCHAPPEMENT A VIBRATIONS LIBRES, A TOURBILLON, SANS LEVÉES NI RENVERSEMENT,

Inventé par M. A. Benoit, directeur de l'Ecole d'horlogerie de Cluse.

(Suite.)

OBSERVATIONS.

Le lecteur a sans doute parfaitement compris qu'à chaque oscillation, le point d'attache du spiral se déplace en avant, et que ce spiral étant ainsi perpétuellement *armé* d'une même quantité à chaque mouvement en avant de la roue, c'est lui seul qui opère la restitution de la force perdue par le balancier.

On voit que dans l'une ou dans l'autre oscillation, la résistance à vaincre par la roue, abstraction faite de l'épaississement de l'huile, est constante dans les deux cas. Effectivement, la dent d'', dans son mouvement rétrograde, appuie sur le repos r', écarte en même temps la dent d du premier repos r, et n'a en conséquence d'autre effort à faire que celui de déplacer la pièce ki, maintenue par son petit ressort m. A la vérité, la petite résistance variable opposée par l'effort du rouage, n'est pas ici prise en considération ; mais l'arc décrit par la roue dans son recul est tellement minime, que, sans erreur sensible, on peut le négliger. (On verra plus loin que cet effet, loin d'être nuisible, est peut-être susceptible de régulariser le jeu du mécanisme.) Il en est de même dans la vibration inverse, car la dent d', en rencontrant la pointe du repos r', à la fin de l'oscillation, éprouvera, en faisant mouvoir la pièce ki, la même résistance que dans le cas précédent.

J'ai pu faire, sur l'échappement à tourbillon que j'ai exposé en 1855, les remarques suivantes :

Digitized by Google

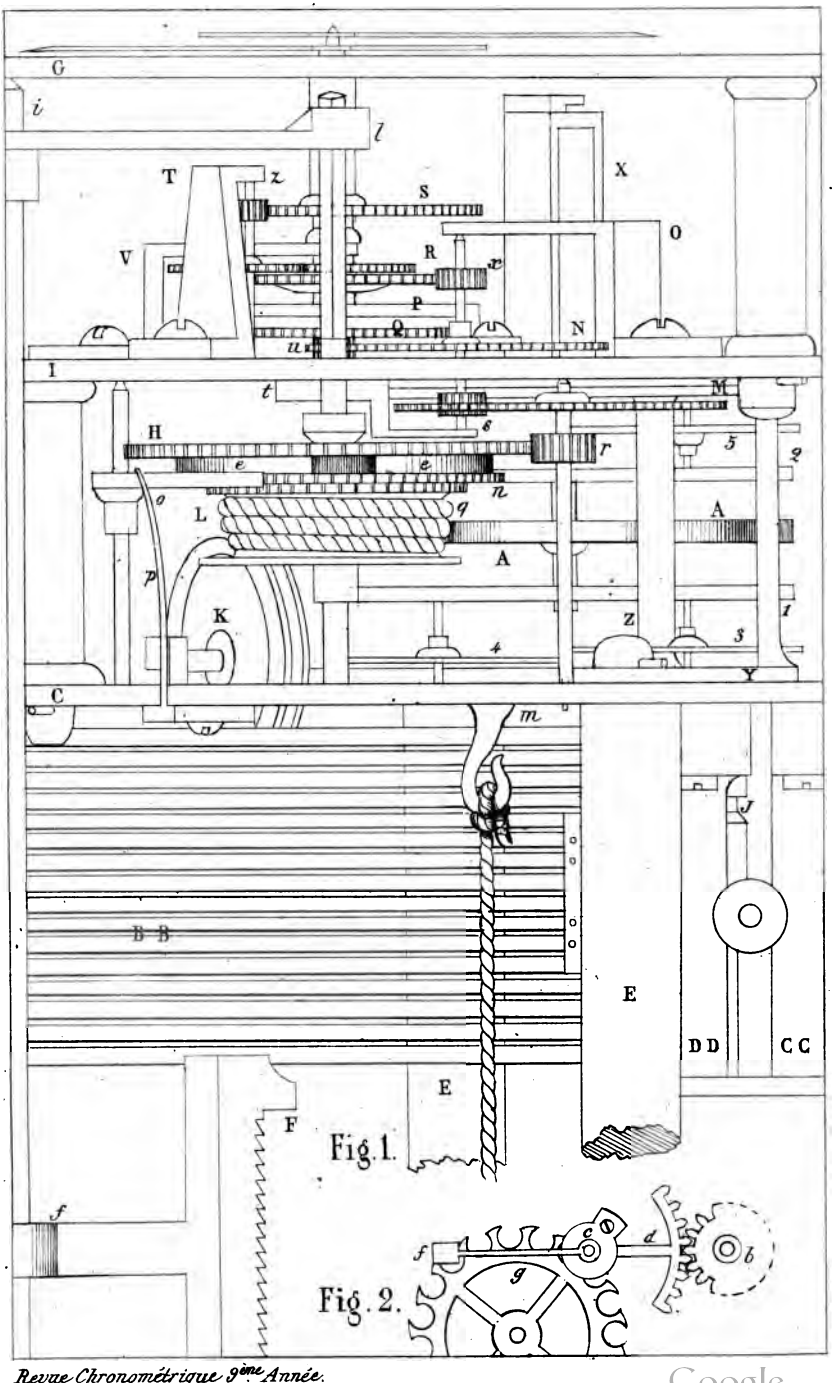
1° L'amplitude des oscillations m'a paru considérable, eu égard aux proportions du balancier, comparées à la puissance motrice. Ce résultat provient sans doute de l'extrême liberté du régulateur, lequel n'est troublé ni par aucun choc, ni par aucun frottement, si ce n'est celui de ses pivots.

2° Cette même amplitude varie peu du haut au bas du ressort. Je suis loin de prétendre que dans ce mécanisme, la force impulsive soit constante; mais cependant il existe, dans la manière dont cette force est distribuée, dans l'effet de recul, tant petit qu'il soit, une espèce d'équilibre qui, étant rompu, occasionne immédiatement l'arrêt de la montre. Pour s'en convaincre, il faut appuyer très-légèrement sur l'un des bras de la grande moyenne, afin d'augmenter la force motrice d'une petite quantité; alors on verra se produire un effet inverse de celui qui a lieu dans les autres systèmes d'échappements. La montre, au lieu d'accélérer ses vibrations, ou plutôt d'en augmenter l'étendue, s'arrêtera instantanément pour marcher de nouveau, lorsque cette addition de force sera supprimée. Ce singulier effet est produit, je crois, par la résistance qu'oppose le rouage à l'action de la roue, qui, dans le cas d'une augmentation de force, ne peut plus rétrograder, et, par suite, se dégager.

3° Le balancier est peu sensible aux augmentations et aux diminutions de poids quant au réglage. Cette propriété, qui demande à être étudiée avec soin, rendrait les différences de marche moins grandes, si elles provenaient d'un changement subit dans la forme du balancier.

4° Enfin, la roue d'échappement, quant à son action sur le balancier, n'exige l'emploi de l'huile qu'à ses pivots seulement.

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

HISTORIQUE DE LA CHRONOMÉTRIE

ET DES MACHINES DESTINÉES A LA DÉTERMINATION DES LONGITUDES.

(Septième article.)

FERDINAND BERTHOUD.

S'il est un nom qui parmi les horlogers a eu, et a encore un grand retentissement, c'est assurément celui de Ferdinand Berthoud.

Chez la pluralité de nos confrères, il résume à lui seul tout le siècle dernier. Au dire de ses fanatiques, car il en a encore, il a *inventé* les chronomètres, *relevé* l'horlogerie française, et ses écrits sont *le fondement inébranlable* de notre art, etc.

Ces appréciations erronées se concevaient du vivant de Berthoud, qui par sa haute position et ses fréquents écrits accaparait complétement l'attention publique, mais aujourd'hui elles ne sauraient que faire tort à sa mémoire, en prouvant que ces admirateurs de commande ignorent la valeur de l'ancienne corporation des horlogers français, et en même temps, ce qui est infiniment curieux, que ces adulateurs rétrospectifs ne connaissent pas ou n'ont pas compris les auteurs du siècle dernier, et même fort peu lu l'auteur objet de leur prédilection.

Comme nous venons de le dire, ils font tort à sa mémoire en glorifiant ses rêveries, le mot n'est pas de nous, et en persistant à lui attribuer ce qui ne lui appartient pas. Mieux vaudrait, s'ils en étaient capables, qu'ils missent en lumière ses vrais et solides titres à la reconnaissance de notre art.

Digitized by Google

Nous ne devons aux morts que la vérité et la justice. Soyons juste envers Berthoud : reconnaissons en lui le travailleur infatigable et l'artiste du plus haut talent, mais n'oublions pas que le génie prime le talent et que Pierre Leroy était un homme de génie.

C'est précisément parce qu'il avait compris toute la portée des découvertes de son rival que Berthoud tenta avec une grande persistance de se les faire attribuer. Il ne pouvait réussir dans ce projet où ses propres écrits se retournaient contre lui, ainsi que nous allons en avoir des preuves nombreuses.

Quand une question est à l'ordre du jour, que des prix considérables ont été offerts à celui qui résoudrait cette question, et lorsqu'une solution est enfin apportée par l'un des concurrents, se targuer de tentatives, suivies d'insuccès, pour se faire honneur de la découverte, c'est tout simplement avouer son impuissance. Dans le cas qui nous occupe, nous n'aurons à en appeler de Berthoud, qu'à Berthoud lui-même, en prenant logiquement pour point de départ ses premières horloges marines ; nous parlons seulement ici de celles qui ont donné véritablement la longitude.

Ces premières horloges ont été désignées dans ses ouvrages sous les n°s 6 et 8.

Elles furent commencées en 1766 et terminées en 1768.

Voici ce que dit l'auteur à leur sujet :

« Les horloges que l'on a vues décrites ci-devant peuvent être considérées comme des essais et des tentatives qui m'ont conduit insensiblement et par degrés à mes horloges marines. En commençant les premières (celles qui ont précédé le n° 6), je n'avais que des espérances ; maintenant on peut se flatter qu'en continuant à s'appliquer à cette

Digitized by Google

recherche, on parviendra à les réaliser autant qu'il en est besoin pour l'usage de la navigation. »

DESCRIPTION DE L'HORLOGE MARINE N° 6.

« Le régulateur de l'horloge n° 6 est formé par un seul balancier suspendu horizontalement par un ressort, et il fait 4 vibrations par seconde.

« Cette horloge m'ayant été ordonnée pour servir à des épreuves qui devaient décider de l'usage qu'on ferait de ces machines dans la marine, je ne dus rien négliger pour lui donner la plus grande perfection. Un des moyens que je crus propre à me conduire à cette perfection, fut d'employer le poids pour moteur de cette machine ; car quoique, dans mon *Essai sur l'horlogerie*, j'eusse déjà proposé le poids pour moteur d'une horloge marine, je n'en avais pas encore tenté l'application. C'est ce que je fis enfin avec l'horloge n° 6. L'épreuve qui en a été faite en mer justifie l'idée que je m'étais formée de la bonté d'un tel moteur.

« La figure 1, planche 58, représente le mouvement de cette horloge vu de profil entièrement rassemblé, et prêt à être placé dans son tambour, sur sa suspension.

« Cette horloge est à poids ; les secondes sont concentriques au cadran, ainsi que les minutes et les heures ; le balancier, comme on l'a vu, est suspendu par un ressort et fait quatre vibrations par seconde.

« Le mouvement est composé de trois grandes cages : 1° celle du poids qui est inférieure (on n'en voit que la partie comprise au-dessous de la platine C, et seulement deux piliers E, E) ; 2° celle du milieu (formée par les platines C et I) contient une partie du rouage et le régulateur ;

Digitized by Google

3° la cage supérieure (I G), qui contient les roues de cadran et de secondes, etc.

« La cage du régulateur (formée par les platines M et Y) est attachée dans la grande cage du milieu du mouvement. Cette cage du régulateur en forme aussi trois petites : deux pour les rouleaux (platines 1 et 2. Les piliers d'assemblage ne sont pas figurés), et une plus grande qui les rassemble, et au milieu de laquelle passe le balancier A A.

« Le poids ou moteur est placé dans la grande cage formée par deux platines, réunies par trois piliers (la fig. 1, planche 58, nous montre seulement l'une de ces platines C et deux piliers E, E).

« Le poids peut monter et descendre librement dans cette cage, sans cependant pouvoir acquérir de ballottage, étant maintenu de trois côtés au moyen de poulies qui roulent sur les piliers.

« Le poids moteur porte des cliquets. Lorsque le poids descend, ces cliquets se mettent en prise avec les dents de la crémaillère F, en sorte que le poids ne peut pas remonter par un contre-coup, ni par conséquent la corde quitter sa poulie. Lorsque l'on veut remonter l'horloge, il faut donc écarter la crémaillère et la mettre hors de prise des cliquets. Cet effet est produit d'une façon très-simple : la crémaillère F porte deux bras (un seul *f* est représenté) fixés sur l'axe ou tige mobile *i f*. Cette tige a un bras *i l*, dont le bout *l*, portant un plan incliné, passe à côté du carré du cylindre sur lequel s'enveloppe la corde du poids. Le corps de la clef, lorsqu'on veut remonter l'horloge, agit sur le plan incliné du bras *l*, et l'éloigne du carré ; ainsi la crémaillère est, par cet effet, mise hors de prise des cliquets, pendant tout le temps qu'on remonte le poids. Dès qu'on

Digitized by Google

retire la clef, un ressort, qui presse la crémaillère et son axe, la remet en prise avec les cliquets. »

Le rouage.

« La roue H, du cylindre L sur lequel s'enroule la corde du poids, est placée horizontalement, ainsi que toutes les roues du mouvement; il a donc fallu renvoyer la corde, pour la rendre verticale comme la descente du poids. C'est à cet usage qu'est destinée la poulie K sur laquelle passe la corde du cylindre L, pour aller à la poulie du poids et revenir s'accrocher au crochet *m*. »

(Ici se trouve détaillé l'usage du ressort *e e* destiné à faire marcher la roue H tout le temps que dure l'action du remontage. C'est l'effet de la fusée auxiliaire de nos chronomètres modernes à fusées.

« La roue H engrène dans le pignon *r* de la grande roue moyenne, ou des heures M, mise en cage dans la grande cage du milieu formée par les platines C, I.

« La grande roue moyenne M engrène dans le pignon *s* de la petite roue moyenne N posée dans la cage de cadrature formée par les platines G, I. La petite roue moyenne est mise en cage entre un pont *s t* porté en dessous de la platine I, et le pont O posé au-dessus de la même platine.

« La roue moyenne ou de champ N engrène dans le pignon *u* de la roue de secondes; ce pignon et la roue sont mis en cage entre la platine I et le pont de secondes P, qui porte les roues de cadrature.

« La roue de secondes Q engrène dans le pignon de la roue d'échappement (on trouvera son article plus loin).

« Le pignon *x* de la roue de champ N engrène dans la roue de minute R, dont le canon porte l'aiguille des minutes et roule sur le canon du pont P.

*

Digitized by Google

« La roue de minute, disposée comme celle des pendules à secondes, porte à frottement la roue qui conduit celle de renvoi; le pignon *z* de la roue de renvoi conduit la roue de cadran S.

« T est le pont de la roue de renvoi, et V celui qui porte par son canon la roue de cadran. »

L'échappement.

Le balancier A A (*fig.* 1, *pl.* 58) est suspendu à un ressort. X est le pont de suspension auquel est attaché ce ressort. Ce pont est fixé par des vis à la grande platine I.

L'axe du balancier tourne entre six rouleaux, dont trois seulement (5, 4, 3) sont représentés sur la planche 58, afin de ne pas trop surcharger la figure. Le lecteur remplira aisément cette lacune.

L'extrémité supérieure de l'axe de ce balancier porte un pignon *b* (*fig.* 2), dont nous allons voir l'usage, et à l'extrémité inférieure de ce même axe s'adapte la virole d'un spiral plan.

La roue des secondes Q conduit, ainsi qu'il a été dit, la roue d'échappement, non représentée dans la figure 1, mais vue en plan en *g* dans la figure 2.

Cette roue agit sur un cylindre *c* garni de deux palettes ou plutôt de deux tuiles en rubis. Et l'axe de ce cylindre porte, vers le bas, un râteau *d* qui engrène avec le pignon du balancier, et vers le haut, il a reçu une tige à contrepoids *c f*, qui fait équilibre à la charge du râteau.

Cet échappement, dont les fonctions sont facilement comprises à l'aide de la figure 2, et que Berthoud a appliqué également à son horloge n° 8, n'est, on le voit, qu'une modification de l'échappement à cylindre de Graham.

Dès à présent le lecteur est à même de saisir les diffé-

Digitized by Google

rences profondes qui séparent si nettement l'œuvre de P. Leroy de celle de F. Berthoud ; différences qui s'accuseront avec une netteté de plus en plus radicale et surtout quand nous décrirons le système de compensation adopté par le dernier.

Ce sera le sujet de notre prochain article.

C. SAUNIER.

(A continuer.)

JURA HORLOGER.

CONDITIONS DES OUVRIERS FRANÇAIS ET SUISSES.

La population des montagnes du Jura est remarquable à plus d'un titre ; elle est intelligente, active, éminemment douée pour les arts mécaniques. Cette population doit être étudiée ; dans la partie française ou occidentale du Jura, sur le sommet du Jura et dans la partie orientale de cette chaîne, car, dans ces trois régions, elle a un aspect particulier et qui leur est propre. L'état politique apporte aussi des modifications importantes entre les parties françaiseet suisse.

L'ouvrier suisse travaille moins en fabrique et plus chez lui ; il travaille à façon pour des établisseurs, tantôt pour l'un, tantôt pour l'autre ; sa personnalité est plus développée, et il conserve une grande indépendance dans la manière d'agir. Ajoutez l'influence des idées républicaines, et vous aurez une différence très-tranchée dans les caractères de l'ouvrier suisse et français.

L'ouvrier français travaille plus en fabrique ou plus régulièrement pour un même maître ; il a une plus grande soumission à l'autorité du chef, et les institutions impériales le confirment encore dans cette abnégation passive.

L'ouvrier suisse recherche la vie de café ; là il trouve à

Digitized by Google

discuter, et les thèses politiques s'enchaînent avec celles de son industrie. L'ouvrier suisse participe à la vie républicaine ; il est membre d'une société de gymnastique, d'un tir à la carabine, d'une société de chant, d'un cercle politique, etc. L'ouvrier français n'a pas ces distractions-là ; quand il sort de l'atelier, il rentre chez lui, et ce n'est que dans les jours de fête ou de paie qu'il hante le cabaret.

En France, l'ouvrier suit pour ses repas les heures de la fabrique à laquelle il est attaché. A Beaucourt, par exemple, à Montbéliard, dans le vallon de Seloncourt, etc., en été on entre à l'atelier à l'appel de la cloche à 5 heures du matin. A 8 heures, on sonne pour le déjeuner, qui a lieu de 8 heures à 9 heures moins le quart. Ce déjeuner consiste généralement dans une tasse de café au lait. A 1 heure, on dîne : ce repas est composé de soupe aux légumes, de pommes de terre ou de choux et de viande de porc, surtout du lard.

Chez les plus favorisés, on sert quelquefois du bœuf, du veau ou du mouton. Le vin ne se boit que le dimanche et les jours de fête. Mais, par contre, il se fait un grand abus de l'eau-de-vie, qui se prend habituellement le matin en se rendant au travail ; habitude funeste à beaucoup, car elle dégénère en excès et entraîne l'ivrognerie et la débilité à sa suite.

Le soir, à 7 heures en été, à 8 heures en hiver, on sort des ateliers, on soupe alors ; pour la plupart, c'est encore du café au lait qui fait le fond de ce repas ; pour d'autres, c'est le reste du dîner ; pour tous, c'est le repas le plus modeste.

En Suisse, à la Chaux-de-Fonds, au Locle, dans les vallons horlogers de Saint-Imier, de Travers, etc., la vie est plus aisée. Le matin, le déjeuner est bien composé aussi de café au lait, mais beaucoup y joignent le morceau de fro-

Digitized by Google

mage et les pommes de terre frites. Entre le déjeuner et le dîner, à 10 heures, on va boire le vin blanc ou l'absinthe *et casser une croûte*. Après le dîner, on va prendre la demi-tasse. Vers les 4 heures *on goûte*, et le soir, après le souper, on va boire la bière.

Dans les montagnes de la Savoie, et dans les fermes du Haut-Jura français, la vie est beaucoup plus rustique : l'ouvrier est agriculteur et horloger ; il est plus économe de son temps et de son argent, sa vie est plus régulière et il se contente aussi d'un salaire moindre ; c'est lui qui fait ces finissages, ces échappements, toutes ces pièces enfin que l'on achète à si bas prix.

Un fait frappe singulièrement tous ceux qui parcourent le Jura : c'est l'aspect d'aisance répandue partout en Suisse. Aussitôt que vous avez passé la frontière française en allant de Besançon au Locle par exemple, vous voyez devant vous les belles maisons des Brenets, plus haut les villes du Locle et de la Chaux-de-Fonds ; plus loin, les villages du vallon de Saint-Imier, etc. En venant de Pontarlier, c'est le val de Travers, c'est Couvet.

De tous côtés, dans ces montagnes suisses, on ne voit que riantes maisons blanches, aux contrevents verts, entourées de jardins bien cultivés. En France, ce n'est plus cela ; dans les centres de fabriques et d'industrie, vous ne voyez comme habitations ouvrières que des maisons de maigre apparence, mal tenues, sales, dont beaucoup sont encore couvertes de chaume. Voyez les villages les mieux placés dans des sites pittoresques ou dans des vallons fertiles comme Beaucourt, Vandancourt, Seloncourt, etc., etc., comme tout y est négligé ; les fumiers, les ordures encombrent les rues. Quel laisser-aller !

A quoi tiennent donc ces différences ? C'est là une ques-

Digitized by Google

tion à laquelle je pourrais répondre par de nombreux arguments ; mais comme cette discussion pourrait entraîner une polémique, je dois m'en abstenir dans ce recueil.

Cependant je veux aller de suite au-devant d'une justification qui s'échappera de la bouche de plus d'un. C'est, nous dira-t-on, qu'on gagne davantage dans le Jura suisse que dans le Jura français ou le pays de Montbéliard.

Eh bien ! détrompez-vous : la main-d'œuvre est beaucoup plus chère en France qu'en Suisse, et l'une des grandes causes, la cause capitale de la lenteur du développement de l'horlogerie en France, c'est la cherté de la main-d'œuvre. Nous tenons de la bouche même de fabricants suisses ces mots remarquables : « Nous avons craint longtemps le pays de Montbéliard, mais aujourd'hui nous ne le craignons plus, ses habitants ne voudront jamais travailler à aussi bas prix que chez nous. »

MUSTON.

DE L'APPRENTISSAGE.

CE QUI DOIT PRÉCÉDER LE CHOIX D'UN MÉTIER.

(Suite.)

Il faut que le choix d'un état, pour l'enfant soupçonné de la moindre prédisposition aux maladies de poitrine, soit dominé d'une manière absolue par cette considération : que c'est son existence même qui va être mise en délibération. Qu'on écarte donc soigneusement les travaux trop sédentaires, ceux où l'air est vicié par des émanations de toutes sortes ou par la réunion d'un grand nombre d'individus dans un même local ; qu'on évite également toute condition contraire, surtout si la disposition maladive de l'enfant est bien évidente ; qu'on ne l'expose pas à l'injure

Digitized by Google

du temps, à la pluie, aux courants d'air, en un mot, à rien de ce qui pourrait alimenter le germe morbide qu'il recèle peut-être.

Il reste à examiner, en vue du métier futur de l'enfant, son développement musculaire. C'est chose de peu d'importance, toutefois, si l'on considère qu'à cet âge on ne peut guère établir à cet égard que des présomptions. D'ailleurs, le travail et l'exercice forcé auquel il condamne fortifieront graduellement les organes dont il sera fait emploi. Les parents devront, ainsi que nous l'avons déjà dit, s'attacher seulement à savoir quels sont les muscles plus particulièrement mis en action dans tel ou tel genre de travail, et faire prendre à l'enfant des habitudes qui rétablissent l'équilibre de développement dans ceux que le travail aura laissés inactifs.

Nous terminerons ce qui est relatif à la santé de l'enfant par des préceptes généraux d'hygiène dont la place est généralement marquée ici.

La principale, nous pourrions presque dire l'unique règle que nous ayons à recommander à l'apprenti, quelque métier qu'il embrasse, c'est la propreté. Si cette qualité est utile dès les premiers temps au développement de l'enfant, et excellent à tous les âges et dans toutes les conditions, elle est pour l'ouvrier d'une nécessité absolue, et c'est pendant l'apprentissage qu'il doit l'acquérir, et en contracter une habitude qui ne se perde jamais. On ne se figure pas combien de maux sont engendrés par l'obstruction des pores de la peau, et à quel point il importe de débarrasser le corps, par de fréquentes ablutions, de la poussière à laquelle donnent naissance presque tous les travaux de l'industrie. Il est en effet peu de professions où les matières employées ne laissent de détritus : les copeaux,

Digitized by Google

chez ceux qui utilisent le bois; la limaille, chez ceux qui façonnent les métaux; la poudre impalpable du charbon, de la farine, du plâtre, etc., sont autant de causes de malpropreté qu'augmente et aggrave la transpiration engendrée par les efforts musculaires qu'exigent la plupart des travaux, et la température élevée au milieu de laquelle certains s'exercent.

C'est aux parents qu'il appartient de rechercher à quoi exposent, sous ce rapport, les différentes professions, afin de veiller à ce que l'apprenti en puisse conjurer les inconvénients par des moyens appropriés. Chez les peintres, les doreurs, les teinturiers et quelques autres, rien n'est plus grave que le contact des substances minérales, véritables poisons qu'ils sont obligés de manipuler, et rien n'est plus commun aussi que la négligence impardonnable avec laquelle les ouvriers de ces corps d'état se laissent atteindre par les maux terribles qui parfois résultent de ce contact, et qu'ils pourraient éviter par des soins minutieux et d'intelligentes précautions.

Nous insisterons particulièrement aussi sur les soins de propreté qui se rapportent au linge et au vêtements. Les lavages répétés ne suffisent pas à entretenir la santé, si le linge, qui préserve immédiatement la peau, est lui-même souillé des matières que le lavage a pour but d'enlever. C'est encore là une de ces choses que tout le monde sait, et dont cependant nous devons parler, puisque, soit négligence, soit pauvreté, la plupart des ouvriers n'en tiennent guère compte. On sait également, et on semble toujours l'oublier, que les professions dans lesquelles la transpiration est pour ainsi dire permanente, exigent que l'ouvrier porte sur la peau, au lieu de coton ou de toile, un vêtement de laine, afin d'étancher la sueur et d'éviter des re-

Digitized by Google

froidissements dont les suites peuvent être fort graves. Les hommes robustes, il est vrai, résistent, avec le temps et l'habitude, à ces causes de maladie, sans avoir recours au moyen que nous venons d'indiquer, mais il est toujours plus sûr, et il n'en coûte guère plus, de l'employer.

Nous ne quitterons pas ce chapitre sans dire quelques mots de la gymnastique appliquée à certains travaux, ceux du bâtiment par exemple. Les grandes villes seules, malheureusement, possèdent des établissements où ces utiles exercices sont enseignés, et encore l'accès en est-il à peu près interdit aux enfants des familles peu aisées. Il est bien nécessaire, cependant, qu'un enfant destiné à devenir charpentier, ou maçon, ou couvreur, sache monter à une échelle, se tenir en équilibre sur une poutre, marcher sur un faîtage avant de commencer son apprentissage. Autrement il se trouvera en face de dangers sérieux, contre lesquels une longue habitude et des exercices progressifs ne l'auront pas prémuni, et au premier accident qui lui arrivera, s'il en sort la vie sauve et les membres intacts, il ne sera plus guère tenté de suivre une carrière qui offre de semblables périls.

A défaut de gymnases publics, les parents auront donc soin de veiller à ce que les jeux de l'enfant soient dirigés vers ce but : développer ses muscles, augmenter sa force, et le rendre le plus adroit possible aux exercices du corps. Et si malgré ces incitations, l'enfant conservait de la timidité, s'il ne se risquait qu'en tremblant sur une échelle, s'il n'avait pu s'habituer à sauter progressivement d'un point de plus en plus élevé jusqu'à terre, etc., il faudrait renoncer sans retour à lui faire courir toute sa vie les chances, devenues pour lui très-périlleuses, de certains travaux. Il serait imprudent, par la même raison, de vouer

Digitized by Google

aux métiers qui s'exercent à la proximité des rivières ou de la mer, un garçon à qui les circonstances ou une invincible répugnance n'auraient pas permis d'apprendre à nager.

Plus nous insistons sur ces détails, plus ils paraissent peut-être puérils, et beaucoup leur reprocheront de ressembler aux axiomes de M. de la Palisse. Rien cependant n'est plus strictement vrai que ceci : les trois quarts des ouvriers ont été jetés au hasard dans des voies pour lesquelles ils n'avaient aucune aptitude physique, et l'on n'a rien ou presque rien fait pour les aider à vaincre les difficultés de la route. On ne voudra jamais croire, par exemple, et cependant c'est un fait avéré, que les mariniers de nos fleuves, que nos marins eux-mêmes ne savent pas assez de natation pour se tirer d'affaire en cas d'accident. Nos ouvriers du bâtiment sont bien loin généralement d'avoir acquis cette agilité, cette sûreté d'équilibre, cette flexibilité dont l'instruction gymnastique dote nos pompiers parisiens, et qui permettent à chacun des membres de ce corps utile et dévoué d'affronter presque sans danger les situations les plus périlleuses.

Et c'est pourtant à cette perfection qu'arriveraient nos ouvriers du bâtiment et des états dangereux, si les familles comprenaient qu'on n'y doit faire entrer que des enfants dont le courage et les habitudes seraient à cet égard la première et la plus sûre des garanties. H. Leneveux.

EXTRAITS DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE.

PROCÉDÉ D'ARGENTURE A FROID DU VERRE.

Note de M. A. Martin.

« Parmi les nombreux procédés d'argenture, celui qui semblait le mieux s'appliquer à la construction des téles-

Digitized by Google

copes en verre est le procédé Drayton, tel qu'il a été décrit par M. Léon Foucault, avec des détails très-précis, dans le tome V des *Annales de l'Observatoire impérial*. Toutefois, ce procédé exigeant une très-grande habileté de la part de l'opérateur, il y avait lieu de rechercher une méthode qui, par sa simplicité et sa sûreté, pût devenir populaire.

« Après avoir étudié et expérimenté avec soin tous les procédés connus (aldéhyde, sucre de lait, glucosate de chaux, etc.), je suis arrivé à en adopter un qui, par la facilité de sa mise en œuvre d'une part, et de l'autre par l'adhérence et la constitution physique de la couche d'argent déposée, me paraît remplir toutes les conditions désirables.

« On commence par préparer :

« 1° Une solution de 10 grammes de nitrate d'argent dans 100 grammes d'eau distillée ;

« 2° Une solution aqueuse d'ammoniaque pure marquant 13 degrés à l'aréomètre de Cartier ;

« 3° Une solution de 20 grammes de soude caustique pure dans 500 grammes eau distillée ;

« 4° Une solution de 25 grammes de sucre blanc ordinaire dans 200 grammes eau distillée. On y verse 1 centimètre cube d'acide nitrique à 36 degrés, on fait bouillir pendant vingt minutes pour produire l'interversion, et on complète le volume de 500 centimètres cubes à l'aide d'eau distillée et de 500 centimètres cubes d'alcool à 36 degrés.

« Ces liqueurs obtenues, on procède à la préparation du liquide argentifère. On verse dans un flacon 12 centimètres cubes de la solution de nitrate d'argent (1°), puis 8 centimètres cubes d'ammoniaque à 13 degrés (2°), enfin 20 centimètres cubes de la dissolution de soude (3°); on complète par 60 centimètres cubes d'eau distillée le volume de 100 centimètres cubes.

Digitized by Google

« Si les proportions ont été bien observées, la liqueur reste limpide, et une goutte de solution de nitrate d'argent doit y produire un précipité permanent; on laisse reposer, dans tous les cas, pendant vingt-quatre heures, et dès lors la solution peut être employée en toute sécurité.

« La surface à argenter sera bien nettoyée avec un tampon de coton imprégné de quelques gouttes d'acide nitrique à 36 degrés, puis elle sera lavée à l'eau distillée, égouttée et posée sur cales à la surface d'un bain composé de la liqueur argentifère ci-dessus indiquée que l'on aura additionnée de 1/10 à 1/12 de la solution de sucre interverti (4°).

« Sous l'influence de la lumière diffuse, le liquide dans lequel baigne la surface à argenter deviendra jaune, puis brun, et au bout de deux à cinq minutes l'argenture envahira toute la surface du verre; après dix à quinze minutes, la couche aura atteint toute l'épaisseur désirable, il n'y aura plus qu'à laver à l'eau ordinaire d'abord, puis à l'eau distillée, et on laissera sécher le verre à l'air libre en le posant sur la tranche.

« La surface sèche offrira un poli parfait recouvert d'un léger voile blanchâtre. Sous l'action du moindre coup de tampon de peau de chamois saupoudré d'une petite quantité de rouge à polir, ce dernier voile disparaîtra et laissera à nu une surface brillante que sa constitution physique rend éminemment propre aux usages de l'optique auxquels elle est destinée. »

NOUVEAUX PROCÉDÉS DE GRAVURE.

Note de M. Vial, pharmacien.

« L'auteur, en demandant l'examen d'une commission, vient soumettre à l'Académie de nouveaux procédés de gra-

Digitized by Google

vure et de reproduction des anciennes gravures. Il résume son mémoire en quelques lignes, et tout d'abord il annonce que le principe de sa découverte n'est que l'application d'un fait connu depuis longtemps, à savoir que, lorsqu'on plonge dans une dissolution saline contenant un métal des quatre dernières sections un métal appartenant à l'une de ces sections, la dissolution est décomposée et le métal réduit est précipité sur le second, souvent avec beaucoup d'adhérence. Le mémoire se divise en trois parties. La première repose 1° sur les précipitations métalliques; 2° sur l'affinité des acides pour les différents métaux. Elle consiste à faire sur papier un dessin qu'on décalque ensuite sur métal par application humide, ou mieux encore à dessiner directement sur le métal avec une encre métallique formée, par exemple, d'un sel de cuivre en dissolution pour l'acier et pour le zinc, d'un sel de mercure pour le cuivre, d'un sel d'or pour l'argent, etc., et à graver ensuite par un acide approprié. C'est ainsi qu'un dessin fait avec une encre de sulfate de cuivre et décalqué sur acier peut donner instantanément une gravure en taille-douce sans morsure ultérieure à l'acide. C'est encore ainsi qu'un dessin fait sur zinc avec une encre formée d'un sel de cuivre permet une morsure en relief à l'acide, le cuivre jouant dans ce cas sur zinc le rôle d'un vernis protecteur, par suite des affinités que l'acide azotique possède pour le zinc relativement au cuivre. La deuxième partie comprend la reproduction des anciennes gravures sans altération de l'original, et elle s'applique aux gravures qui n'ont pas été recouvertes d'un enduit spécial pour les besoins publics; elle renferme deux procédés.

« Le premier repose : 1° sur l'antipathie de l'eau pour les corps gras; 2° et comme le précédent, sur les précipitations métalliques et l'affinité des acides pour les métaux.

Digitized by Google

En effet, une gravure est imprégnée par son verso d'une dissolution cuprique, et le liquide aqueux ne pénètre qu'autour des traits formés d'encre grasse. Tout autre sel métallique approprié, sel de plomb, de bismuth, d'argent, etc., produirait le même effet. L'épreuve est alors retournée par son recto sur une planche de zinc, par exemple, et soumise à une pression uniforme. Le sel est aussitôt décomposé, réduit et précipité sur la planche, qu'il recouvre en entier, sauf à l'endroit des traits, de manière à donner une image négative en relief représentant, avec la plus grande exactitude, le dessin qui a servi à la produire. Il suffit de quelques secondes pour obtenir cet effet. La photographie n'opère pas avec plus de promptitude ni plus de fidélité. On peut déjà en tirer des épreuves négatives. Pour avoir une gravure en taille-douce, il suffit de plonger la planche dans un bain d'acide azotique, qui creuse le zinc et respecte le cuivre.

« Le deuxième procédé repose : 1° sur les transports ; 2° comme les précédents, sur les précipitations métalliques et l'affinité des acides ; 3° enfin sur les phénomènes de l'électro-chimie. On fait sur acier un transport ou décalque d'une ancienne gravure au moyen d'un savon de térébenthine ou de pétrole appliqué sur l'épreuve, et on plonge la planche dans un bain acide de sulfate de cuivre, qui se précipite sur l'acier avec son brillant métallique tout en respectant les traits, de telle sorte que le cuivre sert alors de vernis, tandis que l'acier, ayant pour l'acide plus d'affinité que le cuivre, est mordu sous le dessin par les phénomènes de l'électro-chimie. Le problème se résume alors en ces deux mots : couvrir et mordre en même temps.

« Enfin, la troisième partie n'est que l'extension du dernier procédé, qui constitue un nouveau genre de gravure,

Digitized by Google

« Elle consiste à faire sur acier un transport autographique, lithographique ou autre, non plus avec un savon de térébenthine, mais à l'encre grasse, à faire un dessin héliographique au bitume de Judée ou photographique au perchlorure de fer, à dessiner sur acier à l'encre de Chine, au crayon noir ou à la mine de plomb, à peindre à l'huile ou au pastel, à dessiner au perchlorure de fer ou à l'acide, en un mot avec tout corps susceptible de résister au dépôt du cuivre sans s'opposer à l'attaque de l'acide, ou avec tout corps susceptible de dépolir l'acier par parties qui se graveront ensuite lorsqu'on mettra la planche dans un bain acide de sulfate de cuivre. »

DE LA FABRICATION DES RESSORTS.

Depuis une quarantaine d'années, la fabrication des ressorts d'horlogerie a pris en France une extension extraordinaire. Ainsi, par exemple, en 1818, il n'existait à Paris que deux petits fabricants de ressorts d'horlogerie, et trois seulement à Besançon. Il va sans dire qu'à cette époque la France était tributaire de la Suisse pour ce genre de produits.

C'est alors que, frappés de cette lacune dans notre ensemble industriel, MM. Montandon frères créèrent à Paris leur établissement, aujourd'hui si justement renommé, et que, plus tard, en 1847, par suite de développement, ils le transportèrent à Rambouillet.

MM. Montandon sont les premiers qui aient appliqué à la fabrication des ressorts d'horlogerie des procédés mécaniques permettant d'obtenir des produits réguliers d'un prix relativement peu élevé. On aura une idée exacte de l'importance de leur manufacture par la production an-

Digitized by Google

nuelle, qui n'est pas moins de *cent trente mille douzaines de ressorts* pour petite horlogerie, et *deux cents quatre-vingt mille douzaines de ressorts* pour grosse horlogerie, d'une qualité supérieure, et à des prix tels que, non-seulement la France n'est plus à la merci de l'étranger pour cet article, mais que les quatre cinquièmes de la fabrication de MM. Montandon sont, au contraire, vendus en Suisse, en Angleterre, en Allemagne, en Amérique, et dans les autres pays.

L'usine de Rambouillet est mue par une machine à vapeur de la force de vingt chevaux, et ne comprend pas moins de trente machines diverses servant à effectuer les principales opérations nécessaires à la confection des ressorts. On peut juger de l'importance du travail, en apprenant que les manipulations ou façonnages successifs que l'on fait subir à une lame d'acier pour en obtenir un ressort de montre ne s'élèvent pas à moins de *soixante* avant qu'il puisse servir à l'horloger.

La maison Montandon occupe incontestablement le premier rang dans sa fabrication, par l'abondance de sa production et l'excellente qualité de ses articles, également remarquables par leur fini et leur bon marché, et pour lesquels ne sont employés que des aciers de Styrie et des aciers fondus de premier choix. Le travail hors ligne de cet établissement a d'ailleurs été hautement constaté par tous les jurys officiels, nationaux et internationaux : en 1844 et 1849, par une médaille d'argent; en 1851, par une *prize Medal;* en 1855, à Paris, par une médaille de première classe, et l'année dernière encore, par une médaille à Londres.

L. Duverry.

Digitized by Google

SUR LA DOUBLE CÉMENTATION.

A côté des grands efforts tentés pour l'amélioration des procédés de fabrication, de fusion, de cémentation des aciers, on signale de curieuses expériences ayant pour objet ou pour but de donner au fer et à l'acier déjà transformés en outils une dureté et une résistance de plus en plus grandes. Tout récemment plusieurs journaux ont appelé l'attention sur les heureux résultats de la pratique suivante, recommandée par M. E. Partridge, directeur d'une grande usine anglaise.

« On chauffe l'outil à durcir dans un bain de plomb ou d'un autre métal fondu ; à sa sortie du bain, on le recouvre d'une couche pulvérulente ou liquide d'un mélange de prussiate de potasse, de nitre et de sel ordinaire, et on le plonge de nouveau dans le bain. »

Comme M. Partridge ne donne pas les proportions de son mélange, nous croyons inutile d'indiquer comment il le prépare, d'autant plus que nous n'avons sous les yeux aucun produit de sa nouvelle industrie. Mais, à cette occasion, nous dirons un mot encore des plumes métalliques et des rasoirs que M. Alexandre rend presque inaltérables par une méthode de seconde cémentation, dont il garde le secret, mais qui est sans doute analogue à celle de M. Partridge.

Aujourd'hui, la *plume de Humboldt,* dont la popularité grandit chaque jour, a fait définitivement ses preuves. Il est constaté qu'en même temps qu'elle est beaucoup plus douce à la main, sa durée dépasse considérablement celle des meilleures plumes métalliques connues. A la plume de Humboldt a succédé la *plume de Saint-Pierre*, plus simple, plus légère, mais non moins bien réussie ; et ce fut après le succès de ces deux plumes que l'habile fabricant

Digitized by Google

osa soumettre les lames de ses rasoirs à la double cémentation. Le résultat obtenu est plus extraordinaire encore : en ce moment, M. Alexandre essaye la double cémentation sur les aiguilles et sur les instruments tranchants de l'agriculture (Voir ci-devant, page 413).

PROCÉDÉS PRATIQUES.

FAIRE UN TARAUD A PAS FINS ET SERRÉS.

Les marchands de fournitures sont aujourd'hui approvisionnés de filières à pas fins et serrés ; mais comme les horlogers n'ont pas très-souvent besoin de ce genre d'outils, beaucoup d'entre eux n'en sont pas pourvus.

L'horloger peut d'ailleurs lui-même construire un taraud dans les conditions que son travail lui impose, en suivant la méthode suivante, que nous avons fréquemment pratiquée, à une époque où nous faisions en fabrique le repassage des montres plates. Ce travail nécessitait assez souvent le rebouchage des trous des ponts des grandes moyennes, et les rebouchons ne tiennent dans la faible épaisseur de ces pièces que lorsqu'ils sont formés en tarauds à filets très-fins, très-serrés et peu inclinés.

On prend un taraud de filière ordinaire un peu plus gros que celui qu'on veut faire ; et il doit avoir le filet épais et par conséquent le *vide* étroit.

Si cette condition n'était pas remplie, voici comment on y remédierait :

Le taraud tournant rond sur ses pointes et muni d'un cuivrot, se place entre les broches du tour à finir. Le support du tour est surmonté d'une barre d'acier trempé dur.

En faisant tourner le taraud sous l'action d'un archet, on passe dans le vide une lime à fendre adoucie sur ses flancs,

Digitized by Google

entrant juste, et ne mordant que par une arête taillée en lime.

La barre d'acier trempé règle le degré d'enfoncement du pas.

On obtient ainsi un taraud dont le filet est épais à sa base. On enlève à l'archet et au burin l'excès de saillie de ce filet; on arrondit ses angles et l'on trempe le taraud, que l'on affûte sur quatre faces à son extrémité.

Le taraud étant prêt, soit qu'il ait fallu le retoucher, ou qu'on l'ait laissé tel que la filière l'a formé, on prend une petite plaque d'acier doux bien recuit et pas trop épaisse, et l'on y perce un trou que l'on taraude avec le taraud préparé.

Dans ce trou taraudé, le filet est mince, tandis que le vide est large.

On écrouit avec soin la petite plaque dont on diminue l'épaisseur, jusqu'à ce que la largeur du *vide* et l'épaisseur du *plein* ne soient pas très-sensiblement différentes.

On trempe cette plaque. On dégage l'entrée et la sortie du trou, avec une pointe conique d'acier et de la pierre pilée. Puis, le trou bien nettoyé, on y forme un taraud d'acier.

Ce taraud, qui (si l'opération a été bien conduite), doit être dans les conditions voulues, sert, une fois trempé, à tarauder le trou d'une petite filière; celle qu'on emploiera définitivement à former d'autres tarauds, parce que la première filière, par l'effet de l'écrouissage, offrant des inégalités intérieures, ne peut guère servir que pour former avec précaution un ou deux tarauds. On ne pourrait y tarauder ni des vis, ni du laiton.

NETTOYAGE DE L'IVOIRE.

Brossez l'ivoire avec de la pierre ponce très-finement pilée

Digitized by Google

et délayée dans de l'eau, puis renfermez-la dans une cloche de verre exposée au soleil.

ENCRE POUR ÉCRIRE SUR L'IVOIRE.

Curcuma.	8 grammes.
Solution gommée.	quantité suffisante.
Ajoutez : Azotate d'argent.	10 centigr.

ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL.

Les questions de l'apprentissage et de l'enseignement professionnel se lient intimement.

Nous entretiendrons nos lecteurs, dans le prochain numéro, d'un projet *qui s'élabore à la Société des Horlogers* sur ce double sujet et qui recevra, nous l'espérons, une prompte exécution. Il intéresse aussi vivement la province que Paris.

L'enseignement professionnel a fait l'objet d'un récent rapport à l'Empereur; nous croyons utilement faire d'en détacher les fragments suivants, l'abondance des matières ne nous permettant pas de le reproduire en entier.

« Les résultats de la dernière Exposition universelle de 1862 à Londres ont pu faire craindre que, si la France n'était pas restée stationnaire dans la production des œuvres d'art et de goût où la première place lui a appartenu jusqu'ici, ses rivaux ne se fussent de plus en plus rapprochés d'elle, et que, si elle ne faisait de nouveaux et rapides progrès, elle ne fût dépassée dans un avenir prochain.

« Cette situation, qu'ont mise en lumière les rapports à la section française du jury international, a vivement préoccupé Votre Majesté, et, dans l'exposé de la situation de l'Empire, le Gouvernement a annoncé qu'il rechercherait

Digitized by Google

tous les moyens propres à développer dans le pays l'éducation artistique et professionnelle.

« Au premier degré se placent nécessairement les écoles professionnelles. La France n'est pas entièrement dépourvue d'institutions, de cours et d'écoles consacrés à l'enseignement industriel. Elle possède en ce genre des établissements très-bien appropriés à leur destination et qui rendent à l'industrie nationale de très-réels services; mais il est très-vrai que ces établissements créés isolément, dans des circonstances diverses, sous l'empire d'idées différentes, ne sont pas rattachés l'un à l'autre de manière à former un système d'enseignement graduel et méthodique. Il est également certain que les moyens d'instruction dont disposent ces établissements sont très-restreints dans les degrés inférieurs, qu'ils ne sont pas exactement répartis entre les diverses contrées, et qu'ils font presque défaut précisément à la partie de la population industrielle qui éprouve à tous les points de vue le plus de difficulté à s'instruire.

« Dans les écoles d'arts et métiers, les études s'appliquent au travail du fer et du bois; sept heures par jour sont consacrées aux exercices manuels, et le reste du temps est employé aux mathématiques et au dessin des machines. Ce sont ces écoles qui fournissent les plus habiles dessinateurs spéciaux. Il en sort chaque année environ 250 jeunes gens capables de se rendre très-utiles, qui se placent aisément, soit comme dessinateurs pour la grande industrie des machines, soit comme mécaniciens sur les bâtiments à vapeur, soit comme ouvriers, et ces derniers arrivent promptement à la position de contre-maîtres quand ils ne trouvent pas le moyen d'exploiter un établissement pour leur propre compte.

« Mais si les sujets préparés par ces établissements sont

Digitized by Google

d'utiles auxiliaires de l'industrie, ils ne sont pas en nombre suffisant pour répondre à tous ses besoins, et l'on doit se demander s'il ne conviendrait pas d'en créer d'autres sur divers autres points de l'Empire.

« Il conviendrait d'ailleurs de rechercher quelle organisation devrait être donnée aux écoles nouvelles. Devraient-elles être des établissements de l'Etat, comme les écoles actuelles? Seraient-elles, au contraire, des institutions départementales ou communales? Ou bien devra-t-on laisser à l'industrie privée le soin de les établir, en lui accordant, le cas échéant, le concours de l'Etat, des départements et des communes?

« La commission aurait à examiner si, en conservant aux écoles actuelles le principe sur lequel elles sont fondées, il n'y aurait pas quelques modifications à apporter dans leur régime, en vue d'en fortifier la discipline.

« En troisième lieu, enfin, pour ce qui concerne les ouvriers, enfants ou adultes, il leur est fait certainement dans quelques localités, et à Paris spécialement, des cours où ils peuvent venir puiser des notions techniques qui leur sont nécessaires, chacun dans le genre d'industrie qu'il a embrassé; mais les savants rapporteurs du jury international ont fait remarquer que ces cours sont en trop petit nombre; que de plus, pour quelques-uns, l'enseignement y est trop exclusivement scientifique. Si ces observations sont fondées, il y aura lieu, d'une part, de s'occuper de multiplier les cours dont il s'agit avec le concours soit de l'Etat, soit des départements, soit des communes, et, d'autre part, d'en mettre les programmes plus en harmonie avec les besoins de ceux auxquels ils sont destinés.

Digitized by Google

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES HORLOGERS.

Le programme de la prochaine grande séance publique sera arrêté sous peu.

Les horlogers qui auraient à présenter des appareils nouveaux ou perfectionnés, ou qui auraient le désir de traiter devant l'assemblée des questions d'horlogerie, voudront bien prendre note du présent avis. Ils devront au préalable faire part de leur intention à M. le président.

Une communication émanée de la Société a été annoncée dans notre dernière *Revue;* cette communication ne sera insérée, pour une cause qui sera expliquée, que dans le numéro qui suivra celui-ci.

Nous rappelons à nos collègues que les réunions mensuelles de la société ont toujours lieu le 2e mardi de chaque mois, rue St-Honoré, 154.

HISTORIQUE DE LA CHRONOMÉTRIE

ET DES MACHINES DESTINÉES A LA DÉTERMINATION DES LONGITUDES.

(Huitième article.)

FERDINAND BERTHOUD.

(SUITE DE LA DESCRIPTION DE SA PREMIÈRE HORLOGE MARINE.)

Compensation et isochronisme.

Nous n'entrerons pas dans de longs détails, qui nécessiteraient, et sans grande utilité, de nombreuses planches, sur le système de compensation adopté par Berthoud.

Si l'appareil est compliqué, l'idée cependant est simple.

Un châssis de compensation à nombreuses tringles, et tout à fait analogue à ceux employés pour le pendule, est

Digitized by Google

posé de champ sur l'une des platines; ce châssis est vu en B B, figure 1, planche 58.

Il fait mouvoir un levier monté sur un axe pivoté. Ce levier dont une portion est dessinée de *b* en *d*, dans la figure 1, de la planche 59, porte le pince-spiral *a*.

On se souvient que le spiral est fixé par une virole *c*, au bas de l'axe d'un balancier suspendu à un ressort et tournant entre des rouleaux.

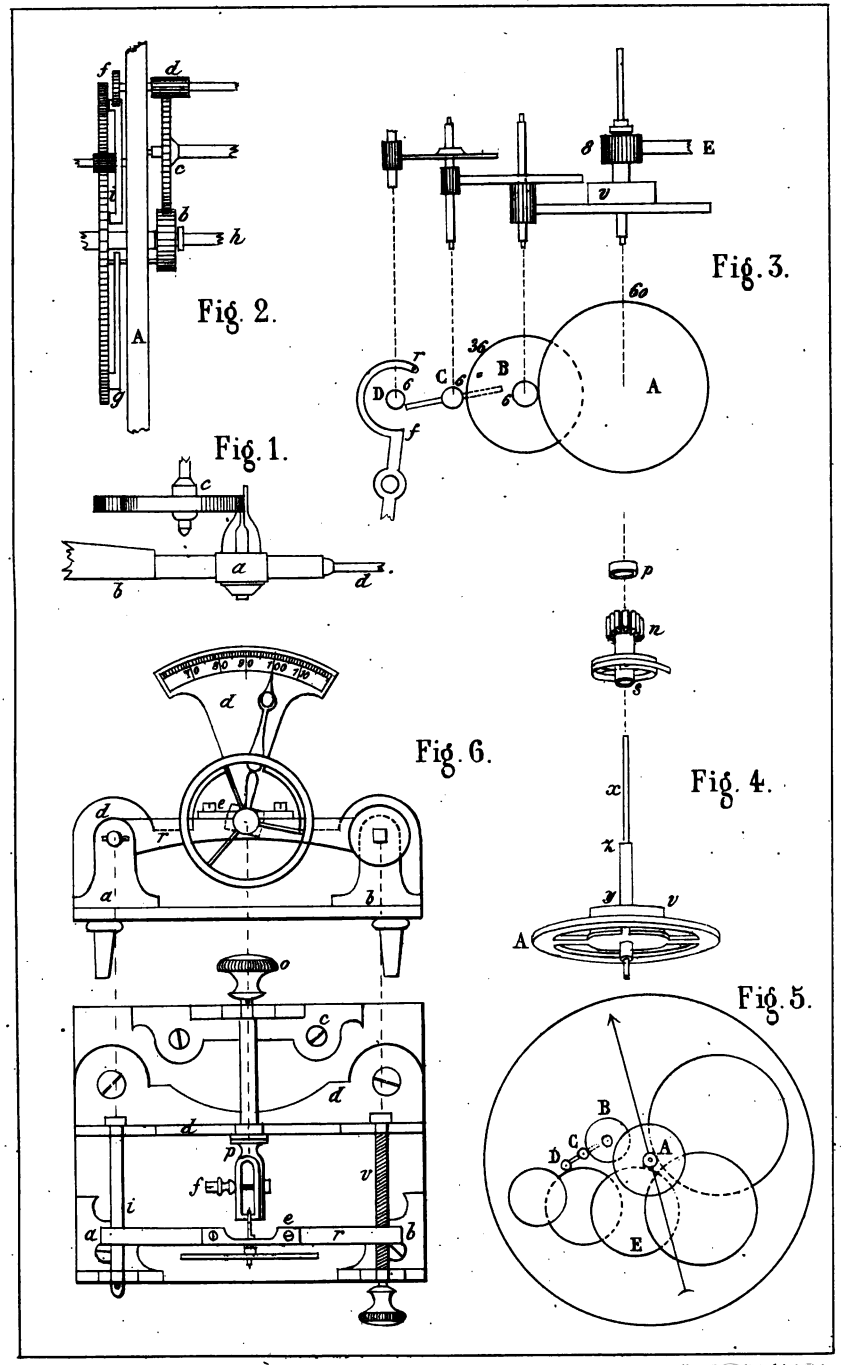
La compensation était donc produite par le déplacement du pince-spiral et, par suite, *la longueur agissante du spiral variait continuellement!*

Nous soulignons à dessein cette dernière partie du paragraphe, car, à défaut d'autres preuves, elle suffirait à la condamnation des prétentions de Berthoud. Le dispositif ci-dessus décrit, et adapté à une construction achevée vers la seconde moitié de l'année 1768, est la *négation même* du principe de l'isochronisme que Berthoud ose affirmer (dans plusieurs endroits de ses ouvrages) avoir découvert en cette même année 1768; c'est-à-dire au moins un an ou dix-huit mois, après la présentation publique de la montre marine de P. Leroy.

Dans un ouvrage imprimé quelques années plus tard (1773) Berthoud insinue que la première idée d'une compensation obtenue par le mouvement des masses portées par le balancier lui appartient; or si l'assertion est exacte elle implique contradiction avec la combinaison de ses horloges marines n°s 6 et 8. Il est vrai que la première fois que Berthoud parla de ce genre de compensation ce fut pour le condamner au bénéfice du mauvais système qui modifiait la longueur agissante du spiral.

Ces tergiversations de Berthoud montrent évidemment un homme peu sûr de la vérité de ce qu'il avance. Aussi

Digitized by Google



Imp. Dupuis et Bouchaillon r. Paris St André des Arts 71

Digitized by Google

Digitized by Google

en fut-il réduit à reconnaître plus tard qu'il s'était trompé. L'on n'avait pas besoin de ce tardif aveu pour lui refuser la priorité de l'invention, la montre marine de P. Leroy « était une preuve de *fait*, dit Janvier, que toute la puissance du raisonnement ne pouvait détruire. »

D'ailleurs, dès 1772, Arnold construisait en Angleterre des balanciers à lames bis-métalliques et à masses de compensation.

Quant à l'isochronisme du spiral, Berthoud, de son aveu, n'a pu découvrir cette propriété des ressorts que dix-huit mois au moins après sa mise en évidence par Leroy!

Si la première théorie de l'isochronisme lui appartient, comme il le prétend, c'est un fait bien extraordinaire qu'il l'ait appliqué dans des conditions telles, que Janvier, l'un de ses admirateurs, se demande : « *Comment il se peut que la théorie du spiral et la condamnation de la méthode conservatrice de l'isochronisme aient existé à la fois dans la même tête.* »

Terminons par quelques considérations et citations sur les échappements employés par Berthoud, et nous clorons par un résumé succinct cette première et glorieuse période de l'histoire de la chronométrie.

Berthoud affirme avoir eu la pensée de l'échappement libre vers 1754 (le premier échappement libre de Leroy est de 1748) ; comment admettre que cet horloger ait connu les propriétés des échappements libres et qu'il se soit décidé à employer l'espèce d'échappement à cylindre, compliqué encore d'un rateau et d'un engrenage, qui a été décrit ci-devant page 512 ?

L'horloge n° 9 de notre auteur, postérieure à celles dont nous avons parlé, est pourvue d'un *échappement isochrone;* on voit, dit Moinet, qu'il ne pensait pas encore à l'échappement libre. Dans cet échappement isochrone l'ancre est

Digitized by Google

menée par un râteau engrenant à un pignon de 6 *ailes* porté par l'axe du balancier. C'est-à-dire que le régulateur et le modérateur sont condamnés à subir toutes les influences du plus mauvais des engrenages usités en horlogerie.

N'est-il pas vraiment singulier qu'après avoir proposé cet échappement isochrone, Berthoud ait écrit les lignes suivantes : « la théorie de l'isochronisme des oscillations du balancier appartient aux artistes français ; cela est si vrai que Harrison, dans sa montre marine, a cherché à obtenir l'isochronisme *par l'échappement, tant il est difficile de secouer le joug des vieilles erreurs.* »

Le premier échappement libre de Berthoud, appliqué à ses montres marines, est l'échappement de l'horloge n° 10. Comme le remarque fort justement Moinet, c'est à très-peu près celui de son habile et ingénieux rival.

Un nombre suffisant de preuves a été mis sous les yeux du lecteur pour que nous puissions considérer la question comme vidée, et nous allons résumer nos conclusions.

Résumé de la 1re période historique de la chronométrie.

Ainsi que l'avons dit dès le début de nos articles, la chronométrie moderne repose sur trois bases principales :

1° L'emploi de l'échappement libre à détente;

2° L'isochronisme des oscillations du balancier obtenu par un spiral de force et de grandeur convenables, et libre entre ses points d'attache;

3° La compensation des effets de la température résultat du déplacement des masses d'un balancier à serge bis-métallique et coupée.

Ces trois découvertes appartiennent uniquement à Pierre Leroy.

Digitized by Google

Le chronomètre tant célébré de Harrison n'est qu'une date historique; il a été imité une seule fois, et les principes de sa construction offraient si peu de certitude que les constructeurs anglais ses contemporains, se sont hâtés d'adopter les principes français.

Est-il nécessaire maintenant de rappeler que le premier échappement libre a été proposé par P. Leroy en 1748;

Qu'il l'appliqua avec succès en 1766;

Que Berthoud, qui prétendit en avoir eu la première idée en 1754, le regarda comme une mauvaise combinaison et ne réussit à en faire une application convenable que vers 1770, en imitant celui de son rival;

Que le balancier à lame bis-métallique et à masses de compensation et même à vis de réglage, fut proposé par Leroy en 1766; nous avons fait connaître les raisons qui avaient décidé le grand artiste à préférer la compensation par le mercure;

Que Berthoud chercha à se faire attribuer l'invention du balancier compensateur, mais que, vaincu par l'évidence, il fut obligé de reconnaître que l'idée première ne lui appartenait pas. Il fit cet aveu sans noblesse, car il essaya, ne fournissant aucunes preuves à l'appui, de faire aux Anglais l'honneur de la découverte;

Que les propriétés isochrones du spiral étaient découvertes, et divulguées par P. Leroy dès 1766; la même année, il faisait une heureuse et brillante application de ces propriétés;

Que, dans deux passages de ses livres au moins, Berthoud imprime en toutes lettres : *qu'il fit sa découverte de l'isochronisme en* 1768. Cette date coupant court à toute discussion, nous nous arrêtons là.

La première période, que nous appellerons de fondation,

Digitized by Google

de l'histoire de la chronométrie est close vers l'année 1767 ou 1768.

Les découvertes essentielles sont faites à cette date; les assises neuves et solides du monument futur sont posées par le grand artiste français.

Épuisé de fatigues et abreuvé de dégout il s'en ira mourir obscurément dans une petite ville de province; laissant au temps à démontrer toute la valeur de ses conceptions.

Ses rivaux, en faisant seulement mûrir les fruits de son génie, recueilleront assez d'honneur et assez de gloire pour que, durant près d'un siècle, ils couvrent d'un voile la mémoire et la tombe du plus grand horloger que la France ait produit et auquel, nous l'avons dit, nous ne connaissons d'égal que le célèbre Graham d'Angleterre.

Les transformations du calibre des chronomètres forment la partie la plus saillante de nos prochaines études historiques sur la seconde période de la chronométrie : études que nous aborderons assez prochainement.

C. Saunier.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE PARIS EN 1867.

La question d'une exposition universelle à Paris, qui préoccupait depuis quelque temps les industriels, vient d'être définitivement résolue par le décret suivant.

Décret.

Napoléon,

Par la grâce de Dieu et la volonté nationale, Empereur des Français.

A tous présents et à venir, salut :

Sur le rapport de notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Digitized by Google

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Une exposition universelle des produits agricoles et industriels s'ouvrira à Paris, dans le palais de l'Industrie, au carré de Marigny, le 1er mai 1867, et sera close le 30 septembre suivant.

Les produits de toutes les nations seront admis à cette exposition.

Art. 2. Un décret ultérieur déterminera les conditions dans lesquelles se fera l'exposition universelle, le régime sous lequel seront placées les marchandises exposées, et les divers genres de produits susceptibles d'être admis.

Art. 3. Notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret.

Fait au palais de Fontainebleau, le 22 juin 1863.

NAPOLÉON.

Par l'Empereur :
Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,
E. ROUHER.

DES MONTRES A SECONDES.

(Troisième article.)

SUITE DES SYSTÈMES DE SECONDES FIXES A UN SEUL MOTEUR.

Notre dernier article, page 467, établit qu'à notre connaissance, le premier appareil construit dans le but de produire la seconde fixe avec un seul moteur, quoique avec deux rouages, est celui qui a paru à l'exposition de 1839.

Il était naturel qu'il fût imité ou modifié.

En faisant des recherches pour éclaircir ce point, nous trouvons quatre brevets, concernant des montres à secondes mortes par un seul barillet, sous les noms de :

*

Digitized by Google

Courvoisier. . . . . année 1849;
Raguet-Deliman. . . . . — 1852;
Idem, addition. . . . . — 1853;
Auguste Jacot. . . . . — 1855;
Langry. . . . . — 1855.

Le système Courvoisier n'a de rapport avec aucune des combinaisons précédentes. Mettons-le un moment en réserve, et cherchons en quoi les autres systèmes diffèrent entre eux et ce qu'ils peuvent avoir emprunté au premier paru?

Mais d'abord, et pour une plus complète intelligence du sujet, il nous paraît nécessaire de donner tout de suite l'explication des figures de la planche 59. L'une se rapporte à une combinaison adaptée à une pendule et les autres à une application dans les montres.

Légende de la figure 2. — Planche 59.

Ce système était appliqué à une petite pendule qui figurait à l'exposition de 1855.

A est l'une des platines de la cage du mouvement;

d le pignon de la roue d'échappement;

c l'avant-dernière roue du rouage principal;

Le rouage des secondes se compose : du pignon *b*, de la grande roue *gf*, du levier *i* et du petit rochet *f*.

Voici quelles sont les fonctions de ces différentes pièces :

La roue *c* du grand rouage du mouvement conduit le pignon *b*.

Ce pignon, qui tourne librement sur l'axe *h*, où il est maintenu entre une portée réservée à gauche et la petite virole de droite *b*, mène à son tour la roue *gf* par l'intermédiaire d'une cheville qui presse sur le ressort *g*, ressort fixé sur le limbe de cette roue.

La roue *gf* fait tourner le pignon du levier *i*.

Digitized by Google

Ce levier s'appuie sur une dent du rochet *f*, rochet ajusté sur le prolongement du pivot de l'axe de la roue d'échappement. Il s'ensuit qu'à chaque fois que le levier échappe à la dent qui le retient momentanément, il décrit une demi-révolution et produit alors le mouvement de la seconde fixe.

Cette seconde peut être arrêtée à volonté ; il suffit pour cela de l'interposition d'un verrou qui bornerait la course du levier après son décrochement.

Tout le rouage des secondes demeurerait alors immobile ; sauf le pignon *b* qui continuerait de tourner en soulevant à chacune de ses révolutions le ressort *g*.

Explication des figures 3, 4 et 5. — Planche 59.

La figure 5 (*pl.* 59) nous représente le calibre de la montre, disposé de façon à permettre le placement d'une grande aiguille des secondes au centre même du cadran.

Le rouage des secondes se compose de deux roues et de trois pignons : A, B, C, D (*fig.* 3 et 5).

La première roue de ce rouage additionnel a été confectionnée de manière à réserver sur sa face supérieure une petite virole figurant un intérieur de barillet ; virole vue en *v* et *yv* dans les fig. 3 et 5.

L'axe de cette roue porte sur le prolongement de son pivot *x* l'aiguille indicative des secondes.

L'axe de cette même roue reçoit encore sur sa partie *yz* un pignon à canon *sn*, qui tourne librement sur cet axe où il est arrêté à la position convenable par la petite virole *p*, ajustée sur *z* à frottement dur.

Le canon *s* est muni d'un disque mince qui figure, lorsque le pignon *n* est en place, le couvercle du petit barillet *yv*.

Digitized by Google

Sous ce disque est fixé, au canon même du pignon, un spiral destiné à occuper la cavité du barillet.

Il résulte de tout cet ensemble, développé dans les fig. 3 et 4, que le mouvement de rotation du pignon *n*, produira le frottement continuel du spiral contre la paroi interne de la virole *v*, et que ce pignon entraînera alors la roue A dans son mouvement.

L'examen des dessins suffit à faire comprendre le reste.

On y voit que le pignon *n* est mené par la roue du grand rouage E, et que lui-même, par l'intermédiaire du spiral, fait marcher la roue des secondes A. Cette roue mène la petite roue B qui, à son tour, conduit le pignon du levier ou volant C. L'extrémité de ce volant repose sur l'aile d'un autre pignon D, mené par la troisième roue du grand rouage. Chaque fois que ce levier échappe à l'aile avec laquelle il est en contact, il accomplit une demi-révolution et le rouage des secondes se déroule d'une quantité suffisante pour que la seconde soit franchement accusée.

La marche de la seconde peut être continue ou se produire par intermittences. Pour ce dernier cas, on adapte sur la platine, au point convenable, le levier à verrou *f* (*fig.* 3), portant de champ une goupille *r*. Le levier s'engage sur la goupille ou s'en dégage, à volonté, par les mouvements en sens contraire du verrou.

Les deux combinaisons que nous venons d'examiner, la première dessinée d'après une pièce de M. A. Jacot, la seconde relevée sur une montre de M. Langry, n'offrent de différence avec la pièce de voyage, décrite page 467, que dans la forme du ressort d'entraînement du rouage des secondes.

Digitized by Google

Nous supposons qu'il en est de même dans la combinaison Deliman que l'auteur décrit ainsi :

« Nous avons les trois derniers mobiles du rouage des « secondes ordinaires. Le pivot de notre roue de champ « met en mouvement le mécanisme des secondes au moyen « d'un ressort tirant sur la paroi intérieure d'un petit ba- « rillet où il ne tient qu'à frottement ; lorsqu'on arrête les « secondes, ce ressort cède et tourne sans que le réglage de « la montre en soit affecté. »

En rappelant que les dates des brevets ont été inscrites plus haut, nous sommes amené à remarquer que, bien que l'auteur principal n'ait pas jugé utile de faire breveter son idée, du moins que nous sachions, voici une invention qui a rapporté, au bureau des brevets, si toutes les annuités lui ont été régulièrement payées, une somme de près de 5,000 francs.

SYSTÈME COURVOISIER.

N'ayant pas eu sous les yeux un appareil fonctionnant, nous nous contenterons de décrire l'invention de M. Courvoisier, de Paris, d'après une description insérée au *Bulletin de la Société d'encouragement,* description que nous nous permettrons de retoucher dans quelques parties.

L'aiguille trotteuse des montres est ordinairement fixée sur le pivot du quatrième mobile, qui est prolongé jusqu'au dehors du cadran et qui fait un tour par minute en trois cents petites étapes. Dans la disposition adoptée par M. Courvoisier, l'aiguille, sans cesser d'occuper la même place, n'est cependant pas fixée sur le pivot de la roue ; cet axe est censé coupé vers le milieu de sa longueur. C'est comme si une moitié était affectée à la roue et pivotait comme à l'ordinaire entre la platine et son pont ; et que la deuxième

Digitized by Google

moitié fût affectée à l'aiguille et tournât dans un canon, porté par un pont spécial, ajouté au mouvement. Ces deux petits axes, tout en restant dans le prolongement l'un de l'autre, n'ont cependant entre eux aucun contact immédiat. La roue communique son mouvement à l'aiguille par l'intermédiaire d'un toc ou traverse fixé perpendiculairement sur le prolongement du pivot de la roue et s'engageant dans une fourchette appartenant à une deuxième traverse adhérente au pivot de l'aiguille. Ces deux axes, ainsi reliés par une espèce d'embrayage à fourchette, devraient conserver des mouvements identiques, et on ne voit pas comment les trois cents pulsations peuvent se convertir en soixante repos cinq fois plus longs. Or, voici ce qui complète l'ingénieuse combinaison de M. Courvoisier :

La traverse inférieure, celle dont est coiffé le pivot de la roue, n'est pas rigide ; elle est, au contraire, excessivement flexible, et n'est autre qu'un fragment de spiral légèrement courbé pour augmenter encore sa souplesse.

L'extrémité de ce petit cheveu métallique est engagée dans la division d'un cercle de soixante dents taillé intérieurement et placé par des vis à la platine du mouvement et d'une manière parfaitement concentrique au pivot de la roue : la longueur et la courbure de la petite lame sont calculées de telle sorte que quatre pressions de la roue motrice sont consacrées à faire fléchir de plus en plus le ressort, ou mieux à raccourcir son rayon, et la cinquième à le faire échapper, ce qui donne le coup sec de la seconde. Afin que la continuité de travail du ressort ne se trahisse pas à l'extérieur, c'est-à-dire pour que l'aiguille arrive morte et reste complétement fixe sans dénoncer, comme nous le disons, la continuité d'action du mécanisme, l'auteur a eu le soin de placer les deux petites chevilles qui en-

Digitized by Google

fourchent le ressort et relient l'axe de la roue à l'axe de l'aiguille tout à fait à l'extrémité du rayon de la traverse supérieure, très-près des dents du cercle intérieur. De la sorte, la fourchette n'est entraînée qu'au moment même de l'échappement du ressort, sans être affectée par la courbure des quatre pressions préparatoires, et la seconde indiquée est parfaitement nette et fixe.

Or ce résultat est obtenu par la simple addition d'un cercle denté, ou espèce de roue de champ fixée à la platine, d'un pont, d'une barette et d'un ressort, c'est-à-dire, ajoute le rapporteur, que le prix d'une de ces montres, dont le blanc serait fait en fabrique, subirait à peine une augmentation de 1 ou 2 francs pour le brut, et le fini de la pièce entière, un excédant de 3 ou 4 francs, soit, en tout, 5 ou 6 francs en plus pour obtenir d'une montre ordinaire les services que rendent, dans la plupart des cas, les montres de 3 à 400 francs.

M. Courvoisier possède encore quelques échantillons de son appareil très-peu connu. Avis aux collectionneurs et aux horlogers qui seraient tentés d'utiliser cette combinaison pour des cas particuliers. C. SAUNIER.

(*A suivre.*)

RECHERCHES SUR LE MOUVEMENT ET LA COMPENSATION DES CHRONOMÈTRES.

Par M. Yvon VILLARCEAU, astronome à l'Observatoire de Paris.

Nous rencontrons ici un ouvrage de science pure.

Pour ceux de nos lecteurs assez familiarisés avec les mathématiques transcendantes, nous en donnons le résumé suivant, fait par l'auteur lui-même, et que nous avons ex-

Digitized by Google

trait des *Comptes rendus* des séances de l'Académie des ciences.

La mesure de l'espace et du temps est la base essentielle des travaux astronomiques ; les astronomes ne peuvent donc apporter trop de soins au perfectionnement des méthodes et des instruments de mesure. Si les appareils optiques ont été l'objet de recherches assidues, depuis la substitution des télescopes et lunettes aux simples pinnules, jusqu'à la réalisation des grands télescopes de M. Foucault, on n'en saurait dire autant des appareils chronométriques. Le degré de précision que les pendules ont atteint dès l'origine explique jusqu'à un certain point comment les astronomes ont pu se préoccuper davantage du perfectionnement des lunettes et des cercles. D'ailleurs, les chronomètres proprement dits, ou montres marines, étant d'un usage moins fréquent et moins prolongé dans les observatoires que les pendules, les imperfections des chronomètres ont pu subsister sans graves inconvénients pour les astronomes.

Mais il n'en est plus de même dans les usages du chronomètre appliqué à la navigation. Dans la marine à vapeur, la sécurité des navigateurs dépend de la marche de leurs chronomètres, car les longitudes y sont presque exclusivement fournies par ces instruments.

Depuis les indications de Pierre Leroy sur les conditions de l'isochronisme, un travail important sur le même sujet a été publié par M. Phillips ; mais la théorie du mouvement d'un chronomètre sous l'influence des diverses résistances et des variations de température n'avait point encore été faite jusqu'ici. Cette théorie est l'objet du Mémoire dont je présente ici un extrait.

Dans la première partie de ce Mémoire, les conditions

Digitized by Google

d'isochronisme étant supposées réalisées par l'une ou l'autre des solutions de ses devanciers, j'étudie d'abord le mouvement d'un chronomètre soumis à une température constante. S'élevant graduellement des questions les plus simples aux questions les plus complexes, il tient compte finalement de la résistance des pivots, de la résistance de l'air proportionnellement au carré de la vitesse, de l'effet des chocs produits par la rencontre de la roue d'échappement avec la palette du balancier, et de l'affaiblissement de l'action du ressort moteur, si le chronomètre est dépourvu de fusée.

Considérant les diverses résistances comme des quantités très-petites du premier ordre, on arrive à ce résultat : que l'intervalle de deux battements consécutifs ne diffère du double de la durée de l'oscillation qui aurait lieu en l'absence de toute résistance, que de quantités dont une seule peut s'élever au premier ordre de petitesse. Cette altération est en raison inverse du carré de l'amplitude et proportionnelle à la fois à la résistance des pivots et à l'angle compris entre la position d'équilibre du balancier et celle qu'il occupe à l'instant où il reçoit le choc de la roue d'échappement. L'existence de ce terme, eu égard aux habitudes des horlogers de produire le choc avant le passage par la position d'équilibre, explique le fait bien fréquemment observé de l'accélération de la marche des chronomètres avec le temps. En réduisant l'angle dont il s'agit à être très-petit, l'altération s'abaisserait au deuxième ordre de petitesse.

L'étude des circonstances du choc qui se produit dans l'échappement fait comprendre comment la roue d'échapment *mène* le balancier et comment on pourrait éviter cet effet.

J'ai déterminé les relations qui s'établissent dans un chro-

Digitized by Google

nomètre parvenu à son état de *régime permanent*, en faisant tout dépendre de l'amplitude correspondante à ce régime : j'ai reconnu qu'elle est sensiblement indépendante du degré d'élasticité des organes qui subissent l'action du choc. Cette amplitude dépend particulièrement des données géométriques relatives à l'échappement; elle est d'ailleurs proportionnelle aux racines carrées du moment d'inertie du balancier et du moment de la force qui sollicite la roue d'échappement, et en raison inverse de la racine carrée du moment d'inertie de cette même roue et du moment de la force que le ressort spiral exerce sur le balancier à la distance angulaire I de sa position d'équilibre. Il est établi, en outre, que, malgré les variations de la force motrice ou des résistances qui les produisent, et celle des amplitudes qui en résultent, l'angle compris entre la position du balancier à l'instant du choc et sa position d'équilibre reste sensiblement constant. On en déduit les règles relatives à l'échappement, et en particulier celles qu'il faudrait appliquer pour éviter les effets de l'épaississement des huiles qui ont été indiqués. Ces modifications réalisées assurent la régularité de la marche du chronomètre à température constante.

Dans la deuxième partie de mon Mémoire, j'établis les conditions relatives à la compensation et expose avec détails la théorie des lames bi-métalliques. Une première solution du problème est obtenue en négligeant les termes qui dépendent des carrés des variations de température. Revenant ensuite sur les termes négligés, on forme l'équation de condition relative à l'anéantissement de ces termes, et l'on discute les moyens d'y satisfaire suivant les cas. Afin de fixer les idées sur l'importance des termes dont il s'agit, on donne une évaluation numérique de ceux que fournit le

Digitized by Google

balancier, les seuls que l'on puisse évaluer sans le secours de l'expérience.

Les diverses opérations relatives à la compensation sont résumées avec ordre, et le Mémoire se termine par quelques considérations sur les formules empiriques propres à représenter la marche de chronomètres plus ou moins imparfaitement compensés.

PROCÉDÉS PRATIQUES.

RAPPORTEUR POUR LES VERGES DU BALANCIER.

Cet outil se compose d'une platine, montée si l'on veut sur 4 pieds, et sur laquelle sont fixés les trois ponts *a*, *b*, *c* et la plaque *d d* (*fig.*, 6, *pl.* 59).

Au centre de cette plaque est ajustée librement une pince *p* dont l'autre extrémité pivote dans le pont *c*. Elle sert à presser la palette d'en bas et porte l'aiguille accusant le nombre de degrés d'ouverture. La règle mobile *r* glisse librement sur la broche *i* et est traversée par la vis de rappel *v* avec laquelle on modifie l'intervalle entre la pince et la règle selon la hauteur de la verge. Une bride *e* serrée par deux vis et légèrement entaillée presse la palette d'en haut.

Voici comment on opère : la règle étant à sa place, on introduit la verge de manière que le côté entaillé de la palette d'en haut pose sur la règle ; on serre les deux vis de la bride et le bouton *f*. L'aiguille indique alors l'angle d'ouverture de la verge, sur la plaque graduée.

Si l'on veut changer l'ouverture, on met une petite pince, ou simplement un bout de laiton fendu, sur le corps de la verge ; on chauffe la partie qui dépasse l'outil, pendant

Digitized by Google

que la chaleur se communique au corps de la verge, on tourne le bouton *o* et l'on a soin de maintenir l'aiguille durant le refroidissement, de 4° à 5° environ au delà de l'ouverture voulue, car la verge revient sur elle-même de cette quantité quand on quitte le bouton.

Les palettes ne peuvent changer de couleur étant préservées par des pièces relativement d'un gros volume; c'est pourquoi, on peut pour plus de promptitude, se contenter de lancer délicatement avec un chalumeau un jet de flamme sur le corps de la verge pendant qu'on tient le bouton *o*.

Auguste Le Roy.

MOYEN DE SÉPARER DU CUIVRE L'ARGENT PUR.

Berlandt, dans les *Archives de pharmacie*, indique un moyen d'enlever d'un alliage de cuivre et d'argent l'argent qu'il contient : il dissout l'alliage dans de l'acide nitrique, il évapore la solution à siccité pour enlever l'excès d'acide. Il dissout alors 1 once de ces sels dans 5 onces d'eau, puis il filtre la solution, ajoute 15 onces de protosulfate de fer (5 parties 1/2 de sulfate pour 8 1/2 d'eau), mêle, puis agite convenablement la fiole qui renferme la solution. Le précipité blanc-grisâtre, lavé à l'acide sulfurique, puis à l'eau pure, se trouve être de l'argent pur.

(*Art dentaire.*)

Digitized by Google

EXPOSITION DE LONDRES DE 1862.

RAPPORTS DES MEMBRES DE LA SECTION FRANÇAISE DU JURY INTERNATIONAL.

CLASSE XV.

HORLOGERIE.

Sommaire :

Horlogerie par M. LAUGIER, membre de l'Institut, membre du Bureau des longitudes. — Tableau du commerce spécial de la France pour les articles de la classe XV.

Les produits de l'horlogerie française qui figurent à l'Exposition de 1862 ne sont ni aussi abondants, ni aussi variés qu'en 1855. Plusieurs de nos plus habiles fabricants, reculant sans doute devant un déplacement qui devait les tenir éloignés de leurs travaux pendant quelque temps, ont négligé d'envoyer à Londres des échantillons de leur fabrication. Les artistes anglais, au contraire, profitant des avantages de la position, ont déployé un grand luxe dans l'exposition de leurs nombreux produits ; il serait difficile de réunir une plus riche collection de montres et d'horloges de toutes espèces. Il faut donc tenir compte de ces circonstances dans le jugement qu'on portera sur l'état de l'horlogerie en France après avoir visité l'Exposition de 1862.

CHAPITRE PREMIER.

GROSSE HORLOGERIE.

Dans la grosse horlogerie, par exemple, on ne compte parmi les produits français qu'une seule pièce d'un travail assez ordinaire ; on sait cependant par toutes les expositions antérieures, et plus encore par les nombreuses horloges pu-

Digitized by Google

bliques qu'on rencontre partout en France, que la fabrication nationale peut soutenir avantageusement la comparaison avec les fabriques étrangères les plus renommées (1). Il y a parmi les produits anglais plusieurs horloges remarquables par la beauté du travail, et offrant, du reste, la bonne disposition des pièces qui distingue en général les horloges de fabrique française. Nous citerons entre autres les horloges de M. Cooke, d'York, et celles de M. Dent et de M. Benson. A proprement parler, ces différents ouvrages n'offrent rien de réellement nouveau; mais les inventions vraiment utiles sont rares, surtout dans un art qui, comme l'horlogerie, est arrivé si près de la perfection. Il suffit donc qu'une pièce soit construite dans les meilleures conditions pour qu'elle mérite les suffrages du public. Nous croyons devoir signaler l'échappement adopté par M. Cooke et par M. Dent pour leurs horloges publiques. Dans ce mécanisme, dû à M. Denison, la roue d'échappement écarte alternativement deux bras qui portent les repos sur lesquels ses dents viennent s'arrêter successivement; ces bras, dans leurs positions extrêmes, limitent l'amplitude des oscillations du pendule, et, s'appuyant sur sa tige, ils ajoutent leur poids au poids du pendule lorsque celui-ci revient à la verticale. (Cet échappement a été décrit dans la *Revue chronométrique*, nos 52 et 55.) Les remontoirs d'égalité le plus ordinairement adoptés dans ces horloges sont les remontoirs à poids, fonctionnant par la pesanteur même du rouage auxiliaire qui unit l'échappement au rouage principal. On remarque cependant plusieurs dispositions de l'échappement à ancre, à force constante. Nous n'entrerons

(1) La supériorité de l'horlogerie monumentale française est aujourd'hui tout à fait incontestable. C. S.

Digitized by Google

dans aucuns détails sur les modes de suspension et de compensation adoptés dans les grosses horloges de l'Exposition de 1862, ni sur les mécanismes destinés à remplacer le poids moteur pendant le remontage; il serait difficile de se faire comprendre sans le secours de figures, et des détails purement techniques seraient d'ailleurs déplacés dans un rapport qui a pour objet principal d'indiquer sommairement l'état comparé de la fabrication.

CHAPITRE II.

MONTRES DE POCHE.

Nous passons donc immédiatement à l'horlogerie civile, en commençant par les montres ordinaires, dont l'usage s'introduit chaque jour davantage dans toutes les classes de la société, grâce au mode de fabrication qui a été adopté partout, et qui a permis de réduire considérablement le prix d'achat.

Il n'existe peut-être aujourd'hui aucune montre de poche qui soit exécutée entièrement par un seul ouvrier; il serait même difficile de citer une seule fabrique qui puisse produire toutes les parties de la montre indistinctement depuis l'établissement du calibre jusqu'au réglage définitif et à l'emboîtage de la pièce. Le grand nombre d'organes qui composent ces délicates machines, la variété que le goût et la mode y ont apportée successivement, en compliquent tellement la fabrication qu'on a été obligé peu à peu de diviser le travail. Dans certains centres industriels on groupe les parties qui se rapprochent le plus les unes des autres par la nature des fonctions qu'elles doivent remplir. Ces centres de fabrication dépendent ainsi les uns des autres sans qu'aucun d'eux puisse avec justice revendiquer

Digitized by Google

la suprématie industrielle; car s'il est vrai que les ateliers où l'on construit l'ébauche de la montre alimentent ceux où la montre est terminée, ceux-ci assurent la prospérité des premiers en leur permettant d'augmenter le nombre des produits dont ils facilitent l'écoulement.

La fabrication des montres se divise en cinq parties principales.

1° L'ébauche, qui comprend *le blanc* et *le roulant*. On appelle blanc, l'ensemble des platines, des ponts et du barillet. Si au blanc on ajoute les roues dentées, on obtient le roulant.

2° Le *finissage*, c'est-à-dire la confection des pivots et la mise en place du rouage qui entre dans l'ébauche;

3° La construction des différentes parties, de l'échappement, et l'établissement de l'échappement dans la pièce. Cette opération est connue en horlogerie sous le nom de *plantage*.

4° Le *repassage* ou terminaison de la montre, qui comprend le remontage, le réglage, etc.

5° Enfin, la fabrication de la boîte, qui seule comprend aussi plusieurs subdivisions.

C'est principalement en Suisse, en France et en Angleterre que l'on construit les montres de poche sur une grande échelle. La fabrication française est tellement liée à la fabrication suisse, qu'il est impossible de faire apprécier l'importance de la première sans entrer dans quelques détails sur l'ensemble des établissements suisses et français. C'est par là que nous commencerons; nous dirons ensuite quelques mots sur les fabriques anglaises.

I. — Fabrique suisse.

Les principaux centres de l'horlogerie suisse sont:

Digitized by Google

1° Genève ; 2° Dans le canton de Neuchâtel, le Locle et les Brenets, le val de Travers et la Chaux-de-Fonds ; 3° la vallée du lac de Joux, dans le canton de Vaud, souvent désignée simplement sous le nom de *la Vallée*.

Parmi les centres de fabrication française, nous citerons ceux du Doubs (Besançon), du Haut-Rhin (Beaucourt), de la Haute-Savoie (Cluses). Ces différents centres ont envoyé à Londres des échantillons de leurs produits, à l'exception de Beaucourt et de Cluses, et encore faut-il remarquer, pour un certain nombre de montres ordinaires, que leurs ébauches proviennent de ces deux fabriques françaises ; mais il est juste de dire aussi que les ébauches des montres de première qualité viennent, pour la plupart, de la vallée du lac de Joux. Cette vallée, située à l'extrémité occidentale du canton de Vaud et de la Suisse, entre les deux chaînons les plus élevés du Jura, est peu riche en elle-même, et ses habitants ont depuis longtemps (1740) cherché dans l'horlogerie des ressources que l'agriculture ne pouvait leur fournir. Les premiers fondateurs de ce centre industriel allèrent à plusieurs reprises s'instruire en France, à l'école des Leroy, des Berthoud, des Breguet, et dotèrent leur pays d'une nouvelle industrie. La vallée du lac de Joux alimente les autres fabriques de Suisse, de France et même d'Angleterre, pour les calibres à répétition et pour les montres de qualité supérieure ; et, s'il existe quelque part un centre où l'on soit parvenu à faire des montres en fabrique depuis l'établissement du calibre jusqu'au réglage définitif et à l'emboîtage de la pièce, c'est au Brassus, l'un des nombreux villages dont cette vallée est parsemée, qu'il faut l'aller chercher.

Genève. — Il y a cinquante ans qu'on pouvait encore faire à Genève une montre complète, voire même la plus

Digitized by Google

compliquée ; mais peu à peu les fabricants ont trouvé de l'avantage à se fournir à la vallée de Joux, d'où ils tirent aujourd'hui des ébauches, dont les pivots et quelquefois même l'échappement sont terminés. Ces ébauches *pivotées* et *plantées*, sont repassées et achevées à Genève. Pour les montres de qualité plus ordinaire, les horlogers de Genève font venir les ébauches de Savoie ou des montagnes du canton de Neufchâtel. Néanmoins, Genève est encore aujourd'hui le centre le plus renommé pour la belle horlogerie de commerce ; en aucun centre, on ne termine mieux les pièces ni avec plus de goût. On y excelle également dans la construction des boîtes, et l'on peut y produire toutes les variétés désirables. Paris seul est supérieur à Genève pour le travail d'ornementation, et quelques maisons génevoises font même terminer certaines boîtes à Paris, malgré l'élévation de prix qui résulte de cette intervention.

Le Locle. — A l'Exposition de 1862, cette suprématie de la fabrication génevoise est vivement disputée par quelques maisons du Locle ; celles-ci font chez elles tout le travail des pièces, à partir du finissage ; mais, le plus ordinairement, le Locle tire de la vallée de Joux pour la première qualité, et de Cluses pour la deuxième, des ébauches dans lesquelles le travail du finissage et du plantage est terminé; pour les pièces plus communes, cette fabrique se pourvoit à Beaucourt (Haut-Rhin), au val de Travers et à Fontaine-Melon, dans le val de Ruz. En général, les montres du Locle sont d'un travail bien entendu et très-rapide : aussi, pour une quantité d'ouvriers donnée, la production y est-elle beaucoup plus grande qu'à Genève ; c'est du moins là l'opinion de beaucoup d'horlogers désintéressés dans la question.

La Chaux-de-Fonds est à la fois un marché très-animé

Digitized by Google

et une fabrique active : de tous les centres suisses, c'est celui qui exporte le plus de montres. Ces montres sont plus ordinaires que celles des fabriques du Locle et de Genève. La Chaux-de-Fonds s'alimente pour un nombre de pièces, petit relativement à sa production, à la vallée du lac de Joux ; et, pour le plus grand nombre, elle emploie les produits des fabriques françaises de Beaucourt et autres, ainsi que du val Travers, Porentruy et Fontaine-Melon.

La vallée du lac de Joux (canton de Vaud), qui est la principale ressource des centres d'horlogerie les plus estimés, produit relativement un petit nombre de montres terminées ; elle est tributaire de Genève pour les boîtes et les détails de fabrication qui s'y rapportent. Cependant, on a vu plus haut que, dans certaines maisons, on fabrique au Brassus toutes les parties de la montre indistinctement ; mais cette fabrication remonte à un trop petit nombre d'années pour que son importance puisse être convenablement appréciée.

II. — Fabrique française.

Besançon. — Telle est la situation des centres suisses qui sont représentés à l'exposition de 1862. Arrivons maintenant à la fabrique française de Besançon. Le travail s'y fait, comme dans certaines localités de la Suisse et de la Savoie, par des ouvriers isolés ou en famille, formant des ateliers de trois ou quatre personnes, hommes et femmes. Il y existe également divers ateliers de dix à quinze ouvriers ; mais il paraît que l'ouvrier laborieux cherche, dès qu'il le peut, l'occasion de s'installer chez lui. Généralement le travail fait par ces ouvriers isolés, vivant en famille, est préféré par les fabricants, surtout pour les ouvrages qui exigent des soins minutieux.

Digitized by Google

La fabrication des boîtes nécessite seule, par la nature même du travail, la réunion d'un plus grand nombre d'ouvriers dans un même atelier.

La fabrique d'horlogerie à Besançon a été fondée vers 1803 (1) par des ouvriers suisses forcés de s'expatrier. Après être restée stationnaire pendant longtemps et s'être livrée exclusivement à l'horlogerie dite de pacotille, la fabrique de Besançon a enfin compris qu'il n'y avait de succès durable que dans une fabrication consciencieuse, et depuis quelques années elle est entrée résolument dans la voie du progrès ; elle y a marché si rapidement qu'elle fait aujourd'hui aux fabriques suisses de premier ordre une concurrence à laquelle celles-ci étaient loin de s'attendre. Comme Genève et le Locle, pour ses montres de première qualité, elle emprunte à la vallée de Joux et à la Haute-Savoie les ébauches et parfois même les ébauches pivotées et plantées, c'est-à-dire munies de leur échappement; pour les montres de qualité moyenne, elle s'adresse, comme les fabriques de la Chaux-de-Fonds, au val de Travers et aux ouvriers des montagnes de Savoie. Les montres sont donc faites à Besançon aussi complétement qu'en Suisse; ajoutons que les prix y sont au moins aussi modérés. Si l'on veut se faire une idée du développement de l'horlogerie Bisontine, il faut consulter les registres des bureaux de garantie ou de contrôle; on y trouvera la preuve que Besançon s'est emparé presque entièrement du marché français, et que le chiffre des importations étrangères a diminué en proportion de l'augmentation des produits bisontins. Ainsi, de 1849 à 1854, sur 1,000 montres d'or et d'argent

(1) Sans doute ce chiffre est le résultat d'une faute d'impression, car c'est 1793 qu'il faudrait lire. C. S.

Digitized by Google

contrôlées à Besançon, 623 provenaient des fabriques du Doubs et 377 avaient été importées de Suisse; mais dans les six années suivantes de 1855 à 1861, Besançon avait fait contrôler 805 montres, contre 195 appartenant aux fabriques suisses. Ces chiffres indiquent donc une augmentation dans la production bisontine; mais comme les montres d'argent et d'or sont réunies dans cette énumération, on pourrait croire que les montres d'argent ou de pacotille ont la part la plus considérable dans cet accroissement de vente; il n'en est cependant rien.

Ainsi que nous le disions plus haut, la fabrique de Besançon construit aujourd'hui des montres de bonne qualité. En effet, si l'on ne considère que les montres en or, on trouve, en puisant aux mêmes sources officielles, que de 1849 à 1854, sur 1,000 montres d'or contrôlées, Besançon peut en moyenne, en revendiquer 515, et les fabriques suisses 485; tandis que dans la période suivante de 1855 à 1861 ,les nombres proportionnels sont 842 pour Besançon et 158 seulement pour la Suisse. On a donc en France un centre d'horlogerie civile d'une grande importance tant pour les montres ordinaires que pour les montres de première qualité, soit à ancre, soit à cylindre. Ce centre d'horlogerie serait complet si l'on parvenait à y créer des fabriques de blancs et de roulants de montres. Le développement si rapide de l'industrie bisontine et le climat de cette partie de la Franche-Comté, notablement moins rude que celui de la Suisse, amèneront peut-être un jour ce résultat si désirable en attirant la population ouvrière aux environs de Besançon. Nous dirons, en terminant ce qui est relatif aux fabriques de Besançon, qu'il leur reste un dernier progrès à faire, pour que les produits de première qualité puissent lutter avantageusement avec ceux des

Digitized by Google

principales maisons de Genève et de la Suisse. Ce qui donne à certaines montres de Genève et du Locle, par exemple, le cachet de supériorité qui les distingue, c'est un travail parfaitement terminé et une apparence particulière dans le fini des diverses pièces, qu'on ne peut obtenir qu'avec les soins les plus minutieux. Il est possible que ces soins ne donnent pas aux montres plus de valeur réelle, plus d'exactitude dans la marche, mais ils se trouvent toujours réunis dans les montres de prix qui sont fabriquées en Suisse et en Angleterre, et ils assurent à ces deux pays une suprématie qu'il serait facile de partager avec eux. Quand cette fabrication de luxe ne servirait qu'à entretenir des ouvriers distingués, l'avantage serait encore considérable. Si les bons ouvriers sont devenus très-rares aujourd'hui, on le doit à l'abaissement graduel de la fabrication sous le rapport de la qualité des produits, et à la facilité avec laquelle un apprenti médiocre trouve son emploi dans les fabriques de montres de pacotille. A ce point de vue, on ne saurait trop approuver la création qui a été faite récemment par la ville de Besançon, d'une école d'horlogerie. C'est une institution des plus utiles et qui mériterait d'être encouragée par l'Etat.

Indépendamment de la fabrique de Besançon, où les montres sont fabriquées sur une vaste échelle, il existe dans les grands centres, à Paris surtout, plusieurs maisons d'horlogerie très-connues pour la beauté de leurs produits, qui figurent avec honneur à l'Exposition de 1862. Ces établissements sont très-dignes d'intérêt en ce qu'ils entretiennent à Paris un certain nombre de bons ouvriers, mais ils sont malheureusement peu nombreux, et ils souffrent beaucoup de la concurrence que leur fait le commerce proprement dit.

(*A continuer.*)

Digitized by Google

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES HORLOGERS.

INSTITUTION D'UN COURS PUBLIC D'INSTRUCTION PROFESSIONNELLE

A L'USAGE DES HORLOGERS.

Les arts industriels ont grandement progressé depuis quarante ans : c'est un fait, il se passe de démonstration.

Dans quelle mesure l'horlogerie a-t-elle participé à ce progrès ?

Ses moyens de production, qui tiennent de bien plus près à l'industrie qu'à l'art, se sont beaucoup perfectionnés.

Quant à l'horlogerie proprement dite, si on la considère au point de vue de l'exécution, on remarque qu'on ne fait pas mieux aujourd'hui qu'il y a quarante ans ; mais, si on la considère au point de vue de la régularité plus grande obtenue des pièces modernes, on constate un progrès très-évident. Il tient moins à des découvertes dans l'ordre physique et mécanique qu'à la possession de données expérimentales plus précises, à la connaissance de certains faits acquis à l'observation et qui permettent d'arriver plus sûrement et plus promptement à des résultats supérieurs.

Ce mouvement en avant aurait pu être plus rapide si, depuis bon nombre d'années déjà, l'horlogerie de précision ne rencontrait un très-sérieux obstacle dans le manque de bras réellement capables ; c'est-à-dire dans l'absence d'ouvriers habiles de la main et suffisamment instruits.

Il est tout à fait superflu d'exposer les causes qui ont amené cette situation. Trop souvent, à la Société des horlogers, des discussions se sont élevées sur ce sujet, pour

Digitized by Google

que la lumière ne soit pas complétement faite dans les esprits.

Mais notre Société, fondée dès 1856 en vue d'aider, d'encourager les tentatives d'amélioration, ne pouvait s'en tenir à des débats stériles ; les divergences d'opinion ont pu retarder sa marche, sans avoir le pouvoir de l'arrêter. Le moment lui semble enfin venu d'entrer résolûment dans une voie nouvelle, et de fonder un système d'instruction professionnelle qui donne satisfaction à de grands intérêts, matériels et moraux, en souffrance dans notre industrie.

Nous expliquerons bientôt en quoi consiste ce système ; mais nous croyons d'une absolue nécessité, auparavant, de retourner un peu en arrière.

Nos collègues n'ont pas oublié, sans doute, qu'une souscription fut ouverte à la Société des horlogers, il y a de cela environ deux années, dans le but de lui former une bibliothèque centralisant tous les renseignements, et de la mettre en possession d'un local où des cours professionnels seraient plus tard institués.

La liste générale des souscripteurs sera bientôt publiée. On y trouvera tous les noms que nos confrères sont habitués à rencontrer chaque fois qu'il s'agit d'un essai d'amélioration ou d'un progrès à tenter.

Avec des moyens très-bornés, car le chiffre des souscripteurs pour cette fondation, qui intéressait l'horlogerie tout entière, fut faible, de petits cours spéciaux furent commencés et continués chaque dimanche matin. Ils étaient suivis avec un vif intérêt par un certain nombre de jeunes horlogers ; mais malheureusement les cinq ou six personnes qui s'étaient dévouées à cette œuvre de propagation scientifique ne purent la continuer avec une assez grande assiduité,

Digitized by Google

Commerce spécial de la France. — Produits de la classe XV.

	Importations en France (Commerce spécial).			Accroissement % en 1860 sur la moyenne décennale.		Exportations de France (Commerce spécial)			Accroissement % en 1860 sur la moyenne décennale.	
	en 1860.	moyenne décennale 1847-56.	moyenne décennale 1837-46.	1847-56.	1837-46.	en 1860.	moyenne décennale 1847-56.	moyenne décennale 1837-46.	1847-56.	1837-46
	F.r	F.r	F.r			F.r	F.r	F.r		
Montres en or (1)	3,644,000	3,429,000	2,974,000	6 %	22 %	203,000 (2)	0,100	91,800	189 %	121 %
Montres en argent ou autre métal	1,454,000	1,247,000	2,192,000	16 %	Dim.on	62,000 (3)	31,800	45,900	94	35
Montres sans boîtiers	72,000	10,000	3,000	620 %	2,300 %	2,200	179,300	180,100	Dim.on	Dim.on
Pendules	»	»	»	»	»	1,785,000	1,521,000	2,855,000	17	Dim.on
Carillons à musique	18,000	11,800	11,700	52 %	53	55,000	147,000	36,000	Dim.on	52
Horloges en bois	99,000	221,000	375,000	Dim.on	Dim.on	165,000	77,300	23,000	113	617
Mouvements	16,000	37,000	22,000	Dim.on	Dim.on	227,000	197,000	142,000	15	59
Fournitures d'horlogerie	94,000	61,900	6,700	51 %	1,303 %	2,271,000 (4)	1,918,000	223,200	18 %	917 %

Ainsi le total de notre exportation en produits de l'horlogerie française n'aurait pas dépassé, en 1860, 4.770.200 francs; mais on se réfère, pour cette estimation, aux notes 1 et 2 ci-dessous.

(1) On ne perdra pas de vue que les chiffres de valeur portés ici sont nécessairement au-dessous de la vérité. Les montres, comme beaucoup d'articles d'une grande valeur et d'un très petit volume, sont de ceux qui échappent en partie au contrôle officiel des douanes; ne fût-ce que les montres introduites après achat personnel par les voyageurs.

(2) L'observation faite à la note 1 pour l'entrée s'applique également, et à plus forte raison, à la sortie. Le chiffre de 203,000 francs s'élève, au commerce général à 6,856,000 francs (Transit de l'horlogerie Suisse.)

(3) même observation: 7,523,000 francs.

(4) même observation: 3,165,000 francs.

Planche 60.

Imp. Dave et Bouchillon, 11 r. Pavée-St-André-des-Arts.

Digitized by Google

Digitized by Google

empêchées, les unes par de sérieuses indispositions, les autres par la multiplicité de leurs travaux.

Ces essais, tout incomplets qu'ils ont été, ont démontré néanmoins, et victorieusement, que la création de cours spéciaux répondait à une pensée toute moderne, grande et féconde, et qu'il était facile de faire entrer l'idée théorique dans le domaine du fait en changeant le mode d'application.

C'est vers ce but que la Société des horlogers marche aujourd'hui.

A Paris, la ville par excellence de l'instruction gratuite, de nombreux cours publics sont ouverts aux jeunes industriels qui peuvent y puiser l'instruction dans une large mesure. Mais, considérés au point de vue des horlogers, ces cours ne sont pas assez *spéciaux*, c'est-à-dire qu'ils demandent un temps trop long à celui qui pratique une industrie qui, comme la nôtre, ne laisse que des loisirs très-courts. Aussi a-t-on remarqué, depuis longtemps, combien était petit le nombre des horlogers qui recherchaient ce mode d'instruction.

Ce qu'il leur fallait, ce qu'il leur faut, c'est une instruction enfermée dans les limites des besoins de l'art qu'ils professent.

Grâce au bienveillant appui de l'Association Polytechnique, présidée avec tant de supériorité par le savant directeur de l'*Ecole centrale des arts et manufactures*, M. Perdonnet, cette regrettable lacune est aujourd'hui remplie.

Les hommes éminents qui participent aux travaux de cette Association, si connue par les services qu'elle rend avec un zèle désintéressé, ont accueilli avec une bienveillante sympathie les ouvertures qui leur ont été faites au nom de la Société des horlogers. Qu'ils veuillent bien en

Digitized by Google

recevoir ici notre témoignage reconnaissant. Sous la parole éloquente et facile de ces professeurs d'élite, les horlogers acquerront bientôt la certitude que la science, qu'ils voient sur des sommets inaccessibles, s'offrira à eux débarrassée de son appareil mystique et qu'ils pourront l'aborder par une route rendue aisée.

Ce qui distinguera radicalement ce mode d'enseignement de tous ceux pratiqués jusqu'à présent, c'est que, s'adressant à une classe spéciale d'auditeurs, toute exposition scientifique sera immédiatement suivie d'une application pratique, exposée en termes propres à l'art, et, s'il est nécessaire, avec le secours d'appareils mécaniques construits *ad hoc*.

Ces cours auront lieu une fois par semaine, de 8 à 10 heures du soir. Ils concerneront, ainsi que nous l'avons déjà dit, les arts de précision, c'est-à-dire l'horlogerie et la construction des instruments de mathématiques, etc.

Nous prions instamment les horlogers *pour lesquels ces cours sont tout particulièrement institués* (ils s'ouvriront très-prochainement), de se faire inscrire *sans retard* chez M. Saunier, *rue Saint-Honoré*, 154, de 8 à 11 heures, chaque matin. Il se fera un devoir de leur donner tous les renseignements utiles.

Maintenant la voie est ouverte. Il reste aux horlogers à prouver leur bonne volonté, leur aptitude scientifique. C'est à eux de comprendre tout ce qu'ils ont à gagner à la conquête d'une instruction facilement acquise, et dont ils ont à faire tous les jours des applications. Aucun prétexte n'est laissé ici à l'insouciance ou à la paresse de l'ouvrier.

Quant aux horlogers établis, aux patrons, nous leur ferons un énergique appel. Il n'en est pas un qui n'excite de lui-même ses ouvriers; qui ne prenne ses dispositions pour

Digitized by Google

qu'une soirée par semaine leur soit accordée. Avec l'ouvrier instruit, le chef de maison n'a-t-il pas de plus solides garanties? S'il en était autrement, si nos prévisions étaient trompées, ce serait à désespérer à tout jamais d'une industrie jadis si honorée et florissante, et qui a plus donné aux arts et aux sciences qu'elle n'en a reçu. Mais, Dieu merci, nous n'en sommes pas arrivés là! Les hommes d'intelligence et de cœur sont nombreux parmi nous, et nous restons dans la forte persuasion que nous rencontrerons dans les patrons horlogers de bienveillants et chaleureux auxiliaires : nous avons le droit de compter sur eux comme ils peuvent compter sur nous ; ne fût-ce même que pour l'exemple, plusieurs d'entre eux viendront s'asseoir au milieu de nous, à ces cours, véritables réunions de famille de l'industrie et où une instruction commune et des rapports fréquents formeront les liens d'estime réciproque qui doivent s'établir entre des hommes faits pour s'entendre, puisque leurs intérêts sont connexes.

Cette organisation d'ailleurs, nous l'avons fait pressentir, ne serait qu'un commencement, notre Société ne s'en tiendrait pas là.

A côté des cours théoriques, elle organiserait un cours pratique, un atelier. Y seraient admis à faire leurs preuves les jeunes horlogers ayant suivi les cours, et d'autres aussi. Tous ceux dont l'instruction théorique et pratique serait ce qu'elle doit être, recevraient un titre qui dans l'exercice de leur profession deviendrait pour chaque lauréat et un titre d'honneur et un brevet de capacité.

Brevet qui lui donnerait vis-à-vis de ses clients l'autorité morale, qui fait un peu défaut aux horlogers de notre génération, et qu'on ne refuse cependant jamais à l'habileté pratique unie au savoir.

Digitized by Google

Dans le prochain numéro de la *Revue chronométrique* nous aborderons avec détails cette seconde partie du programme que nous venons d'esquisser, et nous répondrons aux communications qu'on voudra bien nous adresser sur le sujet.

C. Saunier, *Secrétaire général.* — L. Breguet, *Président.*

Se reporter à l'avis inséré au verso de la couverture de ce numéro.

EXPOSITION DE LONDRES DE 1862.

RAPPORTS DES MEMBRES DE LA SECTION FRANÇAISE DU JURY INTERNATIONAL.

CLASSE XV.

HORLOGERIE.

Par M. Laugier.

(Suite.)

Leur production doit être très-minime, relativement à celle de Besançon, si l'on s'en rapporte aux documents qui nous ont été donnés et qui sont empruntés à la statistique des bureaux du contrôle français : de 1855 à 1861, le nombre des montres d'or ou d'argent contrôlées à Besançon a été de 1,323,900 ; les autres bureaux français réunis donnent pour la même période un total de 35,760 montres. Le rapport des deux nombres est 1/37 à très-peu près.

III. — Fabrique anglaise.

On retrouve en Angleterre les mêmes divisions que dans les centres d'horlogerie suisses et français; seulement le travail y est différent. Les principaux centres de fabrication anglaise sont au nombre de quatre : Prescott, dans le

Digitized by Google

comté de Lancaster, Londres, Liverpool, et enfin Coventry, dans le comté de Warwick. Il existe en outre dans une petite ville du comté de Southampton, à Christchurch, des fabriques de chaînes pour les fusées qui fournissent l'Angleterre et plusieurs centres industriels étrangers. C'est Prescott qui construit presque tous les blancs pour les autres fabriques, non-seulement les blancs de montres, mais encore ceux des chronomètres. Le blanc, en Angleterre, consiste dans la platine, le barillet, la fusée, les roues et les pignons. Les blancs de Prescott pour les calibres qui ne sont pas à répétition sont préférés aux blancs qu'on tire de la vallée de Joux. Leur apparence est moins belle peut-être; mais les horlogers s'accordent à les trouver plus précis dans leurs effets, et ils distinguent facilement un blanc de la Vallée d'un blanc de Prescott, au bruit que font entendre les rouages en se déroulant. Le mode de fabrication n'est pas le même pour les deux pièces : à Prescott, les roues de cuivre sont fendues au couteau sur la machine même, et les roues d'acier sont travaillées à la fraise. En Suisse, les roues sont fendues et arrondies successivement à la fraise. C'est à cette différence dans la fabrication qu'on attribue la préférence dont les blancs de Prescott sont l'objet.

Quel que soit le centre anglais où parvienne le blanc, il y est traité à peu près de la même manière. Ainsi, à Londres, par exemple, l'horloger commence par numéroter le blanc qu'il reçoit de Prescott; il commande son cadran et sa boîte, et envoie le coq chez un ouvrier spécial qui y adapte la raquette. La montre va alors chez le *faiseur d'échappements*, auquel on remet la commande relative à la pierre fine, qui est faite par un ouvrier spécial, le *joaillier;* du faiseur d'échappements elle passe aux mains d'un autre

Digitized by Google

ouvrier, le *finisseur*, qui termine les pivots, etc. Muni de bons signés par l'horloger, le finisseur s'adresse successivement au *doreur*, au *tailleur de fusées*, au fabricant de chaînes, et au joaillier, dont les spécialités respectives se trouvent suffisamment définies par leurs noms. La montre sort de chez le finisseur pour être remise au *repasseur;* celui-ci pose le spiral, et règle la montre qui revient alors à l'horloger, qui la livre au commerce.

Le travail est conduit de la même manière à Londres, à Liverpool et à Coventry; mais ces trois centres offrent des différences notables. L'horlogerie de Londres tient incontestablement le premier rang pour les pièces de luxe; les produits en sont extrêmement soignés et ne le cèdent en rien aux plus belles pièces de Genève et du Locle. Coventry, au contraire, fabrique une énorme quantité de montres de seconde qualité, comparables sous ce rapport aux produits suisses de la Chaux-de-Fonds; on y fabrique quelques blancs que l'on termine entièrement. Liverpool tient le milieu entre les deux fabriques précédentes et donne encore de très-belles montres pour l'usage civil, et même des montres de précision qui peuvent soutenir la comparaison avec les pièces de Londres. Les montres anglaises sont généralement à fusée, quelquefois avec l'échappement Duplex pour les montres de prix, mais plus souvent avec échappement à ancre. Si ce n'est peut-être à Coventry, il ne se fait nulle autre part en Angleterre d'échappement à cylindre, parce qu'on est parvenu à faire des échappements à ancre à aussi bon marché, et qu'ils sont moins cassants que les échappements à cylindre.

Digitized by Google

CHAPITRE III.

PENDULES CIVILES ET CHRONOMÈTRES.

I.—Fabrication des ébauches.

D'après ce qui a été dit plus haut sur les fabriques de montres de poche, on a pu juger de l'importance des centres où l'on construit les premières parties de la montre désignées sous le nom de blancs et de roulants. L'industrie horlogère d'un pays n'est complétement organisée qu'autant qu'on y fabrique un assez grand nombre d'ébauches pour suffire à ses besoins. Sous ce rapport, il y a donc encore à faire en France, car les centres français du Haut-Rhin, du Doubs et de la Haute-Savoie, ne peuvent satisfaire à toutes les exigences de la consommation, et ne fournissent des ébauches que pour les montres d'un certain ordre. Mais il n'en est pas de même de la fabrication des pendules : l'industrie française possède à Beaucourt, à Montbéliard, et surtout à Saint-Nicolas d'Aliermont, près de Dieppe, trois centres où peuvent s'alimenter tous les fabricants de pendules. Les blancs et roulants s'y construisent en quantités considérables avec des machines-outils, perfectionnement qui, par parenthèse, n'est pas encore introduit dans les fabriques de Prescott. L'industrie de Saint-Nicolas d'Aliermont remonte à plus d'un siècle, mais c'est surtout depuis une quarantaine d'années qu'elle a pris un important développement. Aujourd'hui, indépendamment de nombreux ateliers de famille, il existe à Saint-Nicolas plusieurs fabriques qui construisent non-seulement des ébauches de pendules pour l'usage civil, mais encore des blancs et roulants de régulateurs, de montres marines, et de chronomètres compteurs à l'usage de la marine de l'État. Les usines de Beaucourt et de Montbéliard n'avaient rien en-

Digitized by Google

voyé à Londres en 1862, et si l'on jugeait de l'importance industrielle de Saint-Nicolas par quelques échantillons d'ébauches, fort appréciés d'ailleurs des premiers fabricants de l'Angleterre, et qui figurent dans la modeste vitrine d'un seul exposant, on n'en aurait qu'une idée très-incomplète. Cette fabrication d'ébauches, d'un grand intérêt au point de vue national, a donné naissance, il y a près de vingt ans, à plusieurs établissements d'horlogerie d'un ordre supérieur qui auront une importance notable le jour où notre commerce maritime aura atteint tout son développement : nous voulons parler des ateliers dans lesquels on construit les montres marines. Malheureusement, le nombre en est subordonné à une consommation très-restreinte, et il n'a pas augmenté depuis dix ans, malgré les sacrifices que le département de la marine impériale s'impose chaque année en achetant ses chronomètres à un prix plus élevé que celui du commerce.

Les ébauches de Saint-Nicolas, de Beaucourt, de Montbéliard, alimentent toutes les fabriques de pendules françaises et sont en outre, en temps ordinaire, l'objet d'une exportation considérable.

II.—Pendules civiles.

La France n'a rien à envier aux autres nations pour la fabrication des pendules. Celles de Paris, les seules qui figurent à l'Exposition, y soutiennent avec avantage la comparaison ; elles forment un ensemble des plus variés, depuis le régulateur destiné aux observations astronomiques et la pendule monumentale, jusqu'aux élégantes pièces de cheminées et de voyage. Les penduliers de Paris sont en effet renommés pour le goût qu'ils apportent dans l'exécution et la décoration de leurs produits : aussi plusieurs

Digitized by Google

d'entre eux ont-ils des rapports commerciaux très-étendus avec les nations voisines. Si cette assertion n'était pas de notoriété publique, on pourrait avec un peu d'attention en trouver la preuve dans certaines vitrines des expositions étrangères. La même remarque s'applique également aux constructeurs des mouvements pour les horloges publiques, bien que cette partie de notre horlogerie nationale ne soit pas représentée à Londres comme elle aurait dû l'être.

III. — Montres marines.

Nous allons parler maintenant de la construction des chronomètres, la partie de l'horlogerie qui est la plus haute expression de cet art, qui a été l'objet des recherches les plus savantes et les plus ingénieuses de la part des premiers artistes de France et d'Angleterre ; qui a reçu dans le siècle dernier les plus grands encouragements, depuis la haute récompense accordée à Harrison par le parlement d'Angleterre, à la suite de l'acte de la reine Anne, jusqu'aux palmes académiques, obtenues en France par P. Leroy : époque mémorable pour l'horlogerie, dans laquelle viennent se grouper les noms des Sully, des Harrison, des P. Leroy, des Ferdinand Berthoud. Ce n'est pas ici le lieu de reprendre l'histoire écrite tant de fois des travaux qui ont donné naissance à cette merveilleuse machine, la sauvegarde du colossal bâtiment de guerre ou de commerce ; mais on ne peut s'empêcher de rappeler, dans un rapport fait à l'occasion d'une exposition internationale, que l'honneur d'avoir construit le premier un véritable chronomètre revient, en dernière analyse, à un Français né à Tours, à Pierre Leroy. Que cet artiste célèbre ait profité des travaux de ses devanciers Henri Sully et Harrison, c'est ce qui ne saurait être mis en doute ; qu'il ait trouvé dans son digne

Digitized by Google

émule Ferdinand Berthoud, auquel les horlogers doivent tant, un stimulant puissant à ses efforts, c'est ce qu'on ne pourrait nier sans injustice pour la mémoire de ce dernier. Mais ce qu'il faut reconnaître, c'est que Pierre Leroy a le premier résolu pratiquement le problème des longitudes autant que le permettait la main-d'œuvre, moins parfaite à cette époque que de nos jours ; on lui doit surtout d'avoir formulé en quelque sorte les véritables principes qui servent de base, encore aujourd'hui, à la construction des montres marines. Ces principes peuvent se résumer en peu de mots : 1° le balancier des montres marines doit de lui-même, par sa construction propre, compenser les effets de dilatation produits par les variations de température; 2° le ressort spiral sous l'action duquel il oscille doit être isochrone dans son essence, en d'autres termes, les oscillations de ce balancier compensateur doivent avoir une durée indépendante de l'amplitude des arcs qu'il décrit; 3° l'échappement, ce mécanisme par lequel le balancier compensateur isochrone est mis en rapport avec le rouage et le ressort moteur, doit être tel qu'il ne puisse troubler en aucune manière l'isochronisme des oscillations ; en un mot, ce balancier doit osciller comme s'il était séparé de la montre (1).

Si l'on parvenait à réaliser mécaniquement les propriétés fondamentales du balancier des montres marines et de son ressort spiral, les imperfections du rouage, l'usure des dif-

(1) Nous sommes heureux chaque fois que justice est rendue à notre grand artiste français; mais il nous est impossible de souscrire entièrement au jugement du savant Rapporteur. F. B. fut pour P. L. un rival acharné et injuste, nos lecteurs sont suffisamment édifiés sur ce point. Dans les parties essentielles de son œuvre, ce que P. L. doit à Huyghens ou à Sully se réduit à peu de chose, sinon à rien. C. S.

Digitized by Google

férentes parties de la montre, n'auraient aucune influence fâcheuse sur la régularité de son mouvement, et tant qu'elle pourrait marcher, c'est-à-dire tant que la force motrice serait suffisante pour entretenir les oscillations du balancier, la marche de la montre serait parfaite, jusqu'au moment où elle s'arrêterait par suite de la faiblesse de l'impulsion donnée par l'intermédiaire de l'échappement. Dans ce système, l'ingénieux mécanisme de la fusée deviendrait inutile, et le rouage communiquerait directement avec le barillet. Telles seraient les conséquences de ces principes si l'on parvenait à réaliser en toute rigueur le balancier compensateur isochrone et l'échappement libre. Mais Pierre Leroy s'est bien gardé d'en faire une application aussi radicale, et, à son exemple, les horlogers ont de bonnes raisons pour rester fidèles à la fusée, et pour donner aux pivots des roues et aux engrenages de leurs chronomètres toute la perfection possible. Une des principales raisons, c'est qu'avec le balancier tel qu'on le construit aujourd'hui, on n'est pas encore parvenu à annuler entièrement les variations de la marche qui proviennent des changements de température. On arrive bien à déterminer la position des masses compensatrices sur les arcs bimétalliques du balancier, de manière que la marche diurne soit exactement la même à 0 et à 30 degrés, par exemple; mais de 0 à 15 degrés, cette marche va en s'accélérant de petites quantités; à 15 degrés, elle atteint sa plus grande valeur, et elle décroît de 15 à 30 degrés, en reprenant toutes les valeurs qu'elle avait entre 0 et 15 degrés. Cette propriété du balancier bimétallique, qu'une longue expérience avait déjà révélée aux fabricants de chronomètres les plus habiles, a été mise en lumière par M. Lieussou, enlevé trop tôt au corps des ingénieurs hydrographes de la marine française. Il a montré, en discutant

Digitized by Google

les marches diurnes d'un grand nombre de chronomètres anglais et français, observés pendant une année, que tous étaient soumis à la loi énoncée plus haut. Pour combattre les irrégularités de marche qui résultent de cette défectuosité du balancier à lames bimétalliques, les artistes n'établissent pas un isochronisme parfait, comme le recommandait Pierre Leroy; ils laissent au spiral une très-légère accélération dans les petits arcs, mais s'ils parviennent par cette nouvelle erreur à détruire les effets de la première, cette compensation des deux erreurs a peu de durée, et son insuffisance ne tarde pas à se manifester. Ce défaut du balancier actuellement en usage paraît tenir au mode d'action des arcs bimétalliques, et on peut douter qu'il existât dans le premier balancier que Pierre Leroy construisit pour la montre qui remporta le prix de l'Académie, balancier pour lequel la compensation s'obtenait par le mouvement d'une certaine quantité de mercure et d'alcool contenue dans deux tubes de verre opposés, recourbés en forme de V, et fixés à l'axe d'un balancier formé d'une seule lame en acier (1). Le véritable moyen de corriger l'erreur en question paraît donc être de modifier la construction du balancier bimétallique, et c'est vers ce but que tendent aujourd'hui tous les efforts des fabricants de chronomètres.

IV.—Balanciers.

Il y a à l'Exposition un assez grand nombre des modèles de balanciers compensateurs à *compensation supplémentaire* de différents systèmes : les uns, inventés depuis quel-

(1) Le chronomètre de P. L. et le système de compensation dont il est question ici, ont été décrits dans les précédents numéros de la *Revue chronométrique* et représentés dans les planches 54 et 55. C. S.

Digitized by Google

ques années, n'ont pas produit complétement l'effet qu'on en attendait; les autres, construits trop récemment, n'ont pas encore reçu la sanction de l'expérience, seul *criterium* acceptable en pareille matière. Nous croyons, toutefois, devoir faire mention ici d'un balancier compensateur dû à M. Frodsham; non qu'il nous ait été donné d'en contrôler les effets, mais parce que l'auteur, qui jouit en Angleterre d'une autorité incontestée, nous a affirmé en avoir obtenu les résultats les plus décisifs. Nous ne pouvons indiquer ici la construction du nouveau balancier, construction que M. Frodsham se réserve de faire connaître prochainement au public; nous pensons cependant que les artistes qui ont exercé déjà leur sagacité sur ce problème difficile, nous sauront gré de leur expliquer dès à présent comment l'auteur est arrivé à sa découverte. Après avoir essayé, comme plusieurs autres horlogers, de divers moyens plus ou moins efficaces pour détruire la petite accélération qui affecte la marche diurne et atteint son maximum vers 15 degrés de température, lorsque le chronomètre a été réglé à 0 et à 30 degrés, M. Frodsham s'avisa de donner à ses recherches une direction opposée à celle qu'on avait suivie jusqu'alors. Il arriva ainsi à découvrir la cause qui, dans le balancier bimétallique ordinaire, détermine l'accélération de marche dans les températures moyennes; il put même en exagérer l'effet à volonté. Ce premier résultat obtenu, il tenta de renverser l'erreur, et il parvint à faire des balanciers donnant à la température moyenne de réglage, non plus une petite accélération de marche, mais un retard. Arrivé à ce point il n'y avait plus qu'un pas à faire pour résoudre le problème, et ce pas, M. Frodsham l'a fait. Il a associé dans un seul et même balancier les deux erreurs égales et contraires; il a construit

Digitized by Google

un balancier dans lequel les deux effets dont nous venons de parler se produisent simultanément entre 0 et 30 degrés; cette découverte, lorsqu'elle sera du domaine public, permettra de réaliser la théorie de Pierre Leroy; car, avec le nouveau balancier, comme M. Frodsham s'en est assuré, le ressort spiral devra réunir toutes les conditions d'un isochronisme rigoureux:

Ces conditions d'un isochronisme rigoureux que les horlogers savaient produire pratiquement, sans être parvenus à les définir, ont été déduites, par un savant ingénieur français, M. Phillips, de la théorie mathématique du mouvement commun du ressort spiral uni au balancier. On voit à l'exposition française plusieurs appareils exposés par l'auteur, qui ont vivement intéressé les hommes spéciaux : ils ont pour but de montrer l'accord de la nouvelle théorie avec l'expérience. Le mémoire de M. Phillips a été l'objet d'un rapport à l'Académie des sciences, qui en a ordonné l'insertion dans le *Recueil des savants étrangers*, honneur qu'elle n'accorde qu'à des travaux des plus distingués; nous nous bornerons donc à indiquer seulement les principaux résultats auxquels l'auteur est parvenu.

Les horlogers savaient depuis longtemps qu'on pouvait obtenir l'isochronisme d'un ressort spiral au moyen de certaines formes de ses deux courbes terminales, l'une fixée à la virole du balancier, l'autre invariablement encastrée. C'est aussi par les formes de ces courbes terminales que M. Phillips réalise l'isochronisme.

Sa théorie lui a donné la loi géométrique de leur construction; l'énoncé en est très-simple, et ne renferme que des données dont l'artiste peut disposer. Toutes les courbes terminales qui satisfont à cette loi déterminent l'isochro-

Digitized by Google

nisme des oscillations du ressort spiral, et l'isochronisme entraîne avec lui les deux conditions suivantes.

1° Le centre de gravité du spiral entier est sur l'axe du balancier et y reste pendant le mouvement.

2° Le spiral, en fonctionnant, n'exerce aucun effort latéral contre les pivots du balancier.

On comprend maintenant combien il est dangereux d'altérer l'isochronisme du spiral, comme le font la plupart des horlogers, en vue de corriger l'erreur du balancier compensateur ordinaire, puisqu'un défaut d'isochronisme entraîne nécessairement des pressions sur l'axe du balancier. Enfin, la théorie de M. Phillips a donné la loi relative à la durée des vibrations d'un spiral isochrone ; cette loi, tout à fait analogue à celle du pendule, consiste, comme on sait, en ce que la durée des vibrations d'un spiral réuni à un balancier est, toutes choses égales d'ailleurs, proportionnelle à la racine carrée de la longueur développée de ce spiral. Les appareils destinés à montrer l'accord de cette théorie avec l'expérience sont simples, bien conçus et très-bien exécutés. Ils atteignent parfaitement le but que l'auteur s'est proposé, et c'est un grand honneur pour l'horlogerie que d'avoir servi à vérifier mécaniquement des vérités que l'analyse mathématique avait révélées.

V. — Comparaison des chronomètres français et anglais.

Les personnes qui liront ce rapport ne manqueront pas d'y chercher la réponse à cette question : les chronomètres français sont-ils aussi bons que les chronomètres anglais ? Il faut donc formuler une opinion ; l'amour-propre de nos artistes n'aura heureusement pas à en souffrir.

Pourquoi donc les horlogers ne seraient-ils pas aussi habiles en France qu'en Angleterre ? Les études sont à peu

Digitized by Google

près les mêmes pour ceux qui veulent se livrer à la haute horlogerie, et les communications entre les deux pays si faciles que l'expérience des uns peut servir aux autres. Aujourd'hui, il n'y a plus de secret d'atelier, et bien que la production soit très-grande en Angleterre, cependant un horloger qui, comme les nôtres, après un long apprentissage, fabrique chaque année, en temps ordinaire, de quinze à trente chronomètres, a bientôt acquis toutes les connaissances particulières à son art, comme celui qui en fabrique cinquante. Nous n'hésitons donc pas à soutenir que les chronomères sont aussi bons en France qu'en Angleterre, où ils sont très-bons ; mais la production, en Angleterre, étant environ six fois plus considérable que la nôtre, il en résulte que le nombre des bons chronomètres en circulation est bien plus grand qu'en France ; il est vrai que, par la même raison, les chronomètres médiocres doivent y être également plus nombreux ; mais de ceux-ci on parle moins que des bons, parce qu'ils ont une plus grande part dans le commerce d'exportation au loin. C'est peut-être pour ces motifs que quelques personnes ont une opinion contraire à celle que nous avons voulu établir.

La fabrication cherche toujours à se maintenir au niveau de la consommation ; c'est ce qui est arrivé en Angleterre pour les montres marines : le travail s'est organisé, et à mesure que le nombre des produits s'est accru, le prix de vente s'est abaissé. Il y a à Londres un grand nombre d'ouvriers qui s'adonnent à la construction des montres marines ; ils travaillent en chambre pour un ou plusieurs patrons, et sont toujours occupés de la même partie de la montre. Lorsque le blanc arrive au patron, celui-ci met le coq de hauteur, commande le cadran et la boîte de laiton qui doit renfermer le mouvement. La cage, c'est-à-dire les platines

Digitized by Google

entre lesquelles le rouage est maintenu, va chez le *faiseur d'échappements*, auquel on remet le balancier construit par un ouvrier spécial, et un bon pour le joaillier qui doit faire les trous en pierre. Le faiseur d'échappements met l'échappement en place et livre l'ouvrage au *finisseur*, qui fait les pivots, les engrenages, polit les pièces, ajuste les aiguilles et établit le chronomètre dans sa boîte. Le trou en pierre de la roue de secondes est fait par le joaillier. Le finisseur remet alors l'ouvrage au *régleur;* celui-ci fait le ressort spiral, coupe le balancier et règle le chronomètre. Pendant ce temps, la boîte va chez l'ouvrier qui fait la suspension Cardan ; ensuite la montre retourne chez le patron, qui la livre au prix de 21 et même de 20 livres sterling au marchand, dont le nom est gravé sur le cadran par un ouvrier spécial chargé de la gravure. Si l'on jugeait la fabrication anglaise d'après ce genre de chronomètre, il est certain qu'on la trouverait inférieure à la nôtre. Dans ces chronomètres, en effet, le travail du finissage laisse beaucoup à désirer ; et si, dans les premières années, la marche est satisfaisante pour quelques-uns d'entre eux, ils le doivent aux hasards d'un bon réglage ; mais l'usure des parties frottantes ne tarde pas à mettre en évidence l'imperfection de la main-d'œuvre, et l'on reconnaît trop tard que, malgré son bon marché, la montre a été payée trop cher. Mais, heureusement pour la bonne réputation des montres marines anglaises, les fabricants ne travaillent pas uniquement pour les marchands ; plusieurs d'entre eux repassent eux-mêmes un certain nombre de pièces avant qu'elles soient polies, quand elles sortent des mains du finisseur, corrigent les défauts échappés à celui-ci, règlent eux-mêmes leur montre en *blanc*, c'est-à-dire avant

Digitized by Google

qu'elle soit polie et la font polir ensuite. Ils conservent dans ce cas la responsabilité de leurs œuvres, et gravent leur nom sur le cadran. Les montres marines de cette espèce sont plus chères que celles que l'on vend aux marchands ; leur prix est d'environ 45 livres (1,125 francs), c'est-à-dire le même, à très-peu près, que celui des chronomètres français. A Paris, la fabrication des chronomètres est toute différente, et elle n'est représentée que par quelques individualités. Comme la consommation est relativement petite, on ne trouve pas d'ouvriers spéciaux travaillant chez eux. Le fabricant réunit dans son atelier de six à dix ouvriers qu'il a souvent bien de la peine à trouver. Ordinairement, toutes les parties de la montre se font chez lui, à l'exception du blanc, que quelques-uns empruntent aux fabriques de Saint-Nicolas ; il taille lui-même la besogne à ses ouvriers, il les surveille et se réserve les parties les plus difficiles du travail ; aussi son ouvrage porte-t-il l'empreinte des soins les plus scrupuleux. Nous devons constater que les artistes français qui se livrent à la haute horlogerie font preuve d'un grand désintéressement : ils ne sont soutenus que par l'amour de leur art. L'État s'impose, il est vrai, des sacrifices pour leur venir en aide et les encourager ; mais il ne peut le faire que dans une certaine mesure, et, pour peu que le commerce maritime perde de son activité, la fabrication des chronomètres en ressent immédiatement le contre-coup. Au reste, cela est vrai pour l'Angleterre comme pour la France. Dans le premier de ces deux pays, de 1851 à 1858, d'après des renseignements puisés aux sources les plus respectables, il se fabriquait annuellement près de deux mille chronomètres ; mais, depuis deux ans à peine que le mouvement des affaires s'est arrêté, le chiffre de la fabri-

Digitized by Google

cation annuelle est descendu au-dessous de deux cents. (Nous supposons qu'une erreur de lecture du compositeur lui a fait mettre *deux* pour *douze*. — C. S.)

En temps ordinaire, nos fabricants ont à lutter contre la concurrence que leur font les marchands de chronomètres anglais, lesquels ont, dans quelques-uns de nos ports, des dépositaires qui, en raison de conventions arrêtées, peuvent donner aux capitaines de navires marchands toutes facilités pour le paiement; facilités impossibles aujourd'hui pour nos fabricants, toujours plus ou moins désireux de rentrer dans leurs déboursés. En outre, on nous a assuré que certains de ces marchands ayant dans les différents ports du globe des dépôts de chronomètres, laissent aux acquéreurs la faculté d'échanger pendant le voyage des montres marines achetées au départ, et qui n'auraient pas donné pendant une première traversée les résultats qu'on en espérait.

Nous voici arrivé à la fin de notre tâche. Nous avons essayé de donner de l'état de l'horlogerie française une idée que nous croyons conforme à la réalité. Pour certaines parties de cet art, nous avons lieu d'être satisfait de notre lot; pour d'autres, au contraire, il y a encore des progrès à faire avant d'arriver au niveau de ce qu'il y a de mieux à l'étranger. Nous sommes convaincu que ces progrès, qui doivent porter bien plus sur la production que sur la bonne qualité de nos produits, se réaliseront peu à peu, par la force même des choses, aussitôt que les transactions commerciales de nation à nation auront repris leur activité.

Le rapport ci-dessus est suivi d'un tableau du commerce spécial de la France, en ce qui concerne les produits de la classe XV; ce tableau est reproduit par la planche 60.

Digitized by Google

FAITS SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELS.

CONTRACTION DES MÉTAUX.

Le phénomène inverse de la dilatation est la contraction, comme le froid est l'opposé du chaud. On sait de quelle importance il est dans les arts industriels; et, comme exemple remarquable, on peut citer la fabrication des canons dans lesquels le défaut d'homogénéité produit pendant le refroidissement du métal, et par conséquent pendant la contraction, a tant causé de difficultés. Un autre exemple du même genre est cité dans le *Cosmos;* il est assez curieux pour que nous le reproduisions. M. le lieutenant-colonel H. Clerk a publié, dans les *Proceedings* de la Société royale, quelques observations relatives à un phénomène de contraction qui se manifeste constamment dans les cylindres métalliques lorsque ceux-ci sont chauffés au rouge et plongés ensuite dans l'eau froide. On remarque alors qu'en un certain endroit le diamètre du cylindre diminue considérablement et le point où le maximum de contraction s'observe est situé invariablement à la distance d'un pouce environ du niveau de l'eau.

Avec le fer forgé, on a pu répéter l'expérience quinze à vingt fois sans que le métal se déchirât; mais avec le fer coulé le métal s'est cassé après la cinquième expérience. On a expérimenté sur des cylindres creux et sur des cylindres pleins. C'est avec le fer forgé qu'on a observé le changement de forme le plus considérable. L'étain n'a pas présenté ce phénomène; le laiton, le bronze à canons et le zinc l'ont montré faiblement; mais au lieu d'une contraction, il y a eu une dilatation au-dessus du niveau de l'eau. Sur les cylindres

Digitized by Google

pleins en fer forgé, on remarque une dilatation notable au-dessus et au-dessous du point de la plus grande contraction, lequel est situé à un pouce au-dessus du niveau de l'eau. L'attention de l'auteur a été appelée sur ce phénomène curieux par un ouvrier. On voulait placer sur une roue un anneau de fer, mais il fallait préalablement rétrécir l'un des diamètres de l'anneau d'environ 3/8 de pouce; un des ouvriers présents assura qu'on obtiendrait ce résultat en chauffant l'anneau au rouge et en le plongeant ensuite à moitié dans l'eau. L'expérience fut tentée et réussit à merveille : la moitié de l'anneau hors de l'eau subit le rétrécissement désiré.

PROCÉDÉS PRATIQUES.

CONSIDÉRATIONS SUR L'HUILE. — EXPÉRIENCE.

Voici ce que Robin écrivait à ce sujet en 1778 :

Causes de variations produites par l'huile.

« Les forces inutiles qu'exige la quantité des mobiles ne sont pas les seules causes des frottements inconstants; l'huile, quoique indispensable dans les machines d'horlogerie, devient un de ses plus grands inconvénients, par la difficulté d'en avoir de convenable. En attendant que la chimie puisse nous procurer une liqueur grasse qui conserve toujours sa fluidité, nous emploierons l'huile d'olive la plus pure, et nous tâcherons de lui conserver son état naturel le plus longtemps possible.

« Les Mémoires de M. Sully ont bien prouvé l'utilité des réservoirs; mais la forme et la qualité sont bien à observer : le vert-de-gris desséché ronge et détruit les pivots et les trous; d'où résultent la gêne des pivots, les accotements

Digitized by Google

dans les engrenages par les roues décentrées, ce qui change les effets de toute la machine.

« La qualité du cuivre forme naturellement le vert-de-gris, sans y être excité par les acides; il suffit que l'huile ne soit pas pure, pour que cela soit considérable.

Forme du réservoir.

« Il faut donner à ce réservoir une forme qui contienne l'huile le plus longtemps et la plus grande quantité possible.

« Cette forme est la moitié d'une sphère creuse bornée par un filet carré, qui empêche l'épanchement dans les parties où l'huile est aussi nuisible qu'elle est utile aux pivots; le centre peut être chanfrein, pour faciliter l'huile à s'introduire.

Qualités du réservoir.

« Il faut le former très-doux et le polir avec un bois dur, humecté de rouge ou de terre-pourrie, avec de l'huile, et le frotter assez longtemps pour que non-seulement il soit poli, mais que les pores soient bouchés.

EXPÉRIENCE.

« J'ai fait deux noyures sur un même morceau de cuivre, une seulement avec un foret à ébiseler, une autre dans le genre décrit ci-dessus; je les ai remplies de la même huile; celle du réservoir brut, au bout de quinze jours, aurait pu servir de peinture verte; et celle du réservoir poli, au bout d'un an, était pour ainsi dire la même, seulement un peu plus blanche.

« La plainte générale de mes confrères contre ces effets de l'huile, m'a engagé à mettre au jour cette petite découverte. »

Digitized by Google

VARIÉTÉS.

CONSEILS DE PRUD'HOMMES.

Les conseils de prud'hommes, au nombre de 95, ont été saisis, en 1861, de 44,470 contestations entre patrons et ouvriers (2,304 de plus qu'en 1860).

Dans 25,611 affaires (0,576 sur 1,000), les conseils ont réussi à concilier les parties, 10,645 (0,239) ont été retirées après arrangement amiable en dehors de l'audience; les 8,214 autres (0,185) qui n'ont pu être conciliées ont été envoyées devant le bureau général.

Plus des trois cinquièmes de ces dernières affaires, 5,081 (619 sur 1,000), ont été suivies de transactions survenues avant jugement. Les bureaux généraux ont statué sur 2,575 (313 sur 1,000) par des jugements en dernier ressort, et sur 558 (68 sur 1,000) par des jugements susceptibles d'appel.

Les conseils de prud'hommes ont aussi eu à connaître, en 1851, de 13 contraventions aux règlements sur la police intérieure des ateliers. Les inculpés, au nombre de 24, ont été : 11 acquittés et 13 condamnés.

POURQUOI LA PLUPART DES BREVETS NE RAPPORTENT RIEN. — PRODUITS DE QUELQUES INVENTIONS.

On prend aujourd'hui, en France, plus de 5,000 brevets par année. Sur ce nombre, combien y en a-t-il qui rapportent des bénéfices? 5 pour 100 et pas davantage; c'est ce qui résulte de documents officiels dont l'exactitude

Digitized by Google

ne peut être révoquée en doute. N'y a-t-il donc, sur la totalité des inventions brevetées, qu'une si faible proportion d'inventions sérieuses et utiles ? Assurément non ; il n'est pas un homme versé dans ces matières qui ne reconnaisse qu'en dehors des brevets dont l'exploitation est fructueuse, il en est chaque année 20 ou 30 pour 100 qui pourraient être avantageusement exploités et qui pourtant ne le sont pas. Pourquoi ? parce que l'inventeur n'a pas le capital nécessaire pour tirer parti de sa découverte.

Ce fait ne doit pas nous surprendre. L'inventeur, la plupart du temps, est pauvre. S'il a quelques ressources, il les épuise bien vite à poursuivre la solution du problème qu'il s'est posé, et quand il est arrivé à la réalisation de son idée, il se trouve dans l'impossibilité de la mettre en pratique. En vain il frappe à toutes les bourses, en vain il fait briller aux yeux les espérances qui le remplissent, en vain il offre au capital la part du lion, on le traite de songe-creux, de rêveur ; son enthousiasme même est suspect, et la prudence lui ferme laporte.

. . . . . .

L'expérience cependant a démontré que les bonnes inventions donnent des bénéfices presque incroyables. Voici, au surplus, quelques chiffres pris au hasard et qui parlent avec éloquence :

M. Hélias Howe, l'inventeur de la machine à coudre, a réalisé, pendant une première période d'exploitation, des bénéfices nets dépassant 2,500,000 francs.

La machine inventée par Josué Heilmann, pour peigner les fibres textiles, qui a coûté quelques cents mille francs aux acquéreurs qui l'exploitent encore, a déjà donné des bénéfices de plus de 10 millions de francs.

L'invention de Sorel, pour la galvanisation du fer,

Digitized by Google

vendue 25,000 francs environ, a rapporté bien au delà de 12 millions.

Charles Goodyear s'est fait, en 16 années, avec les brevets relatifs au caoutchouc vulcanisé, une fortune évaluée à 20 millions de francs.

J'en passe, et des plus extraordinaires encore, dans la crainte d'être accusé d'exagération.

Mais, diront quelques incrédules, ce sont là des inventions de premier ordre, et on ne peut se flatter qu'il s'en présentera tous les jours. Le plus souvent, il ne s'agira que d'industries modestes qui ne donneront que de modestes bénéfices. Erreur ! les inventions les plus infimes rencontrent quelquefois de très-brillants succès. Un brevet relatif à un bouton de gants a été vendu à 50,000 francs ; un autre, pris pour une épingle à crochet, a coûté 70,000 francs; un inventeur, avec une pâte imitant l'écaille, a gagné un million ; un brevet pris pour un fermoir de porte-monnaie a rapporté deux millions à son auteur !

Si vous doutez encore, interrogez les inventeurs des boules pyrogènes pour allumer le feu, des porte-bouteilles en fer, des ballons rouges gonflés au gaz hydrogène, des jupons à ressort d'acier ; demandez-leur ce que leurs brevets leur rapportent chaque année, et vous verrez qu'il n'y a pas que les inventions qui changent la face du monde, comme la machine à vapeur et le télégraphe électrique, qui procurent à leurs auteurs des bénéfices d'une importance fabuleuse.

Adrien Huard.

Digitized by Google

LA MONTRE-SERRURE.

On lit dans un journal étranger :

« Un horloger allemand vient de faire une découverte des plus ingénieuses. C'est une espèce de mouvement de montre qui, appliqué sous une serrure, défie la main la plus exercée de l'ouvrir. Ce mécanisme est fait comme celui d'une montre ordinaire. Voici comment l'ouvrier procède : il ferme la serrure, monte le mouvement jusqu'à l'heure où il veut rouvrir la porte, qu'ensuite nul ne peut franchir qu'au moment marqué où le mouvement doit s'arrêter. Ainsi, pour rouvrir une porte à six heures du matin, après l'avoir fermée la veille à neuf heures du soir, l'inventeur donne au mécanisme trente-six tours de clef (une clef de montre), et à l'heure précise, pas une minute avant, la porte se rouvre. »

Ce mécanisme sera en effet trouvé fort ingénieux sauf par deux classes de locataires ; les gens trop vifs, rentrés trop tôt, et obligés de faire le pied de grue à leur porte à attendre la bonne volonté de la fermeture, et les possesseurs des montres qui s'aviseront de s'arrêter et qui ne laisseront à ces derniers que l'agréable alternative de coucher dans la rue ou d'enfoncer leur porte !

ALMANACH DES HORLOGERS POUR 1864.

L'*Almanach des Horlogers* pour 1864, sera imprimé dans le milieu du mois d'octobre. Les personnes qui désireraient y faire insérer quelques communications, sont priées de les envoyer sans retard au bureau de la *Revue chronométrique.*

Digitized by Google

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES HORLOGERS.

INSTITUTION D'UN COURS PUBLIC D'INSTRUCTION PROFESSIONELLE A L'USAGE DES HORLOGERS.

(Deuxième article.)

On lit dans plusieurs journaux quotidiens :

« L'enseignement professionnel est à l'ordre du jour. C'est une conséquence de l'exposition de 1862, qui a mis en évidence les efforts, parfois couronnés de succès, de nos rivaux en industrie à l'étranger.

« Tandis que l'on discute la meilleure forme à donner à ce mode d'instruction, deux sociétés de Paris, quittant le terrain de la théorie pour celui de l'application, prennent l'initiative de l'érection d'un enseignement de ce genre.

« A la suite d'ouvertures faites par la Société des horlogers, que préside M. Breguet, société établie à Paris pour l'avancement de l'art chronométrique, l'Association polytechnique, toujours empressée de répandre les bienfaits de l'instruction, ouvrira sous très-peu de jours, pour les jeunes horlogers et les fabricants d'instruments de précision, un cours particulier de sciences appliquées à l'industrie.

« Il se tiendra dans l'amphitéâtre de l'*Ecole centrale des arts et manufactures*, aujourd'hui dirigée par le savant ingénieur, M. Perdonnet.

« Le caractère distinctif de ce cours, fait par des professeurs de haut mérite, consistera en ce que chaque démonstration scientifique aura pour corollaire une application pratique spéciale.

Digitized by Google

« Nous félicitons l'association polytechnique du précieux et puissant appui qu'elle apporte à l'œuvre que poursuit la Société des horlogers, et nous avons droit d'espérer que les jeunes artistes qui appartiennent à la profession que cette société représente, se montreront par leur empressement dignes et fiers d'avoir été les premiers à profiter des avantages de l'instruction industrielle. »

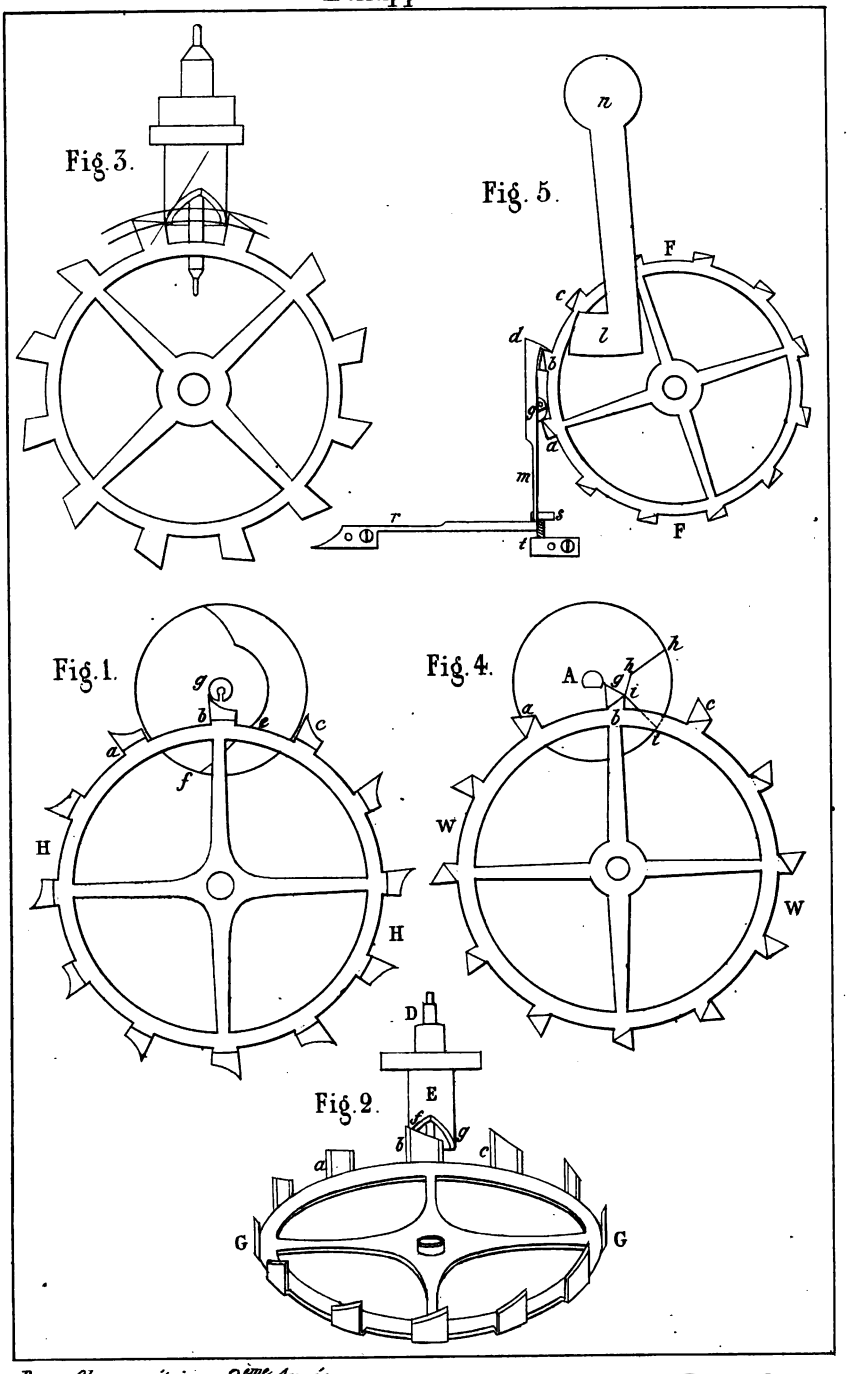
L'article publié en tête de notre dernier numéro, et signé du nom de notre honorable Président et du nôtre, et la note extraite des journaux, que nous venons de reproduire, font brièvement connaître le but que poursuit la Société des horlogers, et les efforts qu'elle fait pour l'atteindre; mais quoique la pensée qui a dicté ces articles soit très-évidente, le défaut d'explications plus amples pourrait donner lieu à des interprétations erronées.

Allons au-devant d'elles en entrant dans de nouveaux détails. Ils serviront en même temps de réponse aux nombreuses lettres et aux chaleureuses adhésions qui nous ont été adressées, tant de Paris que de nos départements.

Nous prions leurs signataires, tous hommes d'initiative et d'intelligence, de bien vouloir recevoir ici nos remercîments, pour leurs bienveillantes appréciations et leurs sympathiques encouragements; et, faute d'espace, nous résumerons en peu de mots la lettre et l'esprit de cette correspondance.

En dehors des choses obligeantes et polies qui nous sont personnelles et que nous devons passer, nous rencontrons dans toutes ces lettres une conviction profonde que le succès accompagnera nos efforts; l'expression, énergiquement formulée, du besoin d'un centre d'action, où la jeunesse studieuse puisse aller puiser la véritable instruction profession-

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

nelle, et se mûrir au contact des hommes dont le savoir fait autorité; enfin, un vif désir que, par voie d'impression, on fasse profiter nos collègues des départements des bienfaits de ce nouvel enseignement.

Il entre évidemment dans les vues de notre Société de faire participer aux avantages des cours ouverts à Paris, les horlogers éloignés de cette ville, en livrant plus tard à la publicité les enseignements qui en sortiront. Mais les ressources de l'Association chronométrique, dont un malheureux esprit d'indifférence, pour ne rien dire de blessant, tient encore éloignés des hommes capables, et en position de lui apporter un concours efficace, ne lui permettent pas de beaucoup entreprendre au début.

Nous commençons une œuvre de longue haleine; nous devons aller en avant avec prudence et avec la certitude de ne pas avoir à retourner en arrière.

Pris dans son ensemble, et en substance, nous croyons devoir résumer ainsi le plan que notre Société se propose de réaliser :

1° Ouverture de cours élémentaires d'arithmétique, de géométrie, etc., renfermant déjà de nombreuses application à notre art.

2° Institution d'un cours spécial d'horlogerie. Toute démonstration théorique serait immédiatement corroborée d'une démonstration expérimentale, au moyen d'appareils construits *ad hoc*.

3° Fondation d'un atelier, ouvert aux jeunes horlogers qui voudraient perfectionner leur instruction pratique et leur main-d'œuvre. L'horloger déjà suffisamment formé y serait admis, sur sa demande, à faire ses preuves de capacité manuelle.

4° Création d'une forme de diplôme, d'un titre (à déter-

Digitized by Google

miner) qui serait conféré à tout horloger ayant satisfait aux épreuves théoriques et pratiques.

Cet ensemble répond à une pensée unique : instruire et rendre habile le jeune horloger, et l'élever, par le savoir et la dignité personnelle, à cette considération qui impose le respect pour la personne et l'estime pour l'artiste.

Dans notre conviction, cette voie est la seule qui nous soit ouverte aujourd'hui.

Mais de la théorie de ce programme si nous passons à sa réalisation, une condition absolue se pose dès le début.

Un cours spécial d'horlogerie est-il possible aujourd'hui?

La réponse ne peut être que négative.

Est-ce donc que les professeurs capables nous feraient défaut? Dieu merci, non. L'horlogerie n'est pas à court de capacités qui aient fait leurs preuves. Ce qui manque à des professeurs, qui se trouveront aussitôt qu'on le voudra, c'est un auditoire possédant les premiers rudiments de la science. Hors de là un cours d'horlogerie est impossible : car, vérité cruelle à dire, mais qui doit être dite, excessivement restreint est le nombre des horlogers qui entendent les opérations d'arithmétique et de géométrie.

Quand nous constatons un fait pénible, loin de nous la pensée de le traduire en humiliation! Tous ceux qui n'ont pu jouir des bienfaits de l'instruction ne doivent pas cette infériorité à leur propre faute. Beaucoup de nos confrères ont, dans leur jeunesse, vainement tenté d'atteindre à un enseignement qu'on n'avait pas su mettre à leur portée.

Sans une base ferme on ne bâtit rien de solide; et en fait de science, surtout, il faut mettre en pratique l'axiome si profond sous la naïveté de sa forme : commencer par le commencement.

Voilà pourquoi la Société des horlogers a fait appel à

Digitized by Google

l'Association polytechnique, et pourquoi cette dernière, si dévouée au progrès des classes laborieuses, a bien voulu faire suivre un certain nombre de ses leçons, d'applications particulières à l'horlogerie.

Mais, nous le répétons, un cours spécial d'horlogerie n'est possible qu'en présence d'un auditoire d'horlogers possédant déjà les premières notions de la science.

Tout l'avenir du programme que nous avons développé repose donc sur cette donnée très simple :

Un cours gratuit de géométrie, etc., s'ouvrira le 5 novembre et se terminera vers le mois de mai. Se trouvera-t-il un nombre suffisant d'horlogers, qui lui consacreront avec assiduité, et durant six mois, une soirée par semaine ?...

Nous avons trop bonne opinion de l'intelligence de nos jeunes collègues pour émettre le moindre doute.

Aussitôt après la clôture des cours de l'Association polytechnique, le nombre des horlogers ayant suivi ces cours avec assiduité sera certainement plus que suffisant pour affirmer par avance le succès, et alors notre Société s'occupera, sans retard, de l'organisation toute spéciale d'un enseignement d'horlogerie ouvert à ceux qui joindront, à la volonté de le suivre, les notions absolument nécessaires pour pouvoir en profiter.

La situation est nette, et, comme il a été dit plus haut : aux horlogers maintenant à prouver leur aptitude scientifique, et leur volonté de reconquérir la haute position qu'ils occupaient jadis comme corps d'état.

Ecrire est bon, a dit un de nos collègues, mais agir vaut mieux. Suivons son précepte et agissons, soit par la parole, soit par l'exemple, et, avant peu d'années, Paris possédera la meilleure et la mieux organisée des écoles d'horlogerie.

C. Saunier.

Digitized by Google

ÉCHAPPEMENTS.

Par M. Philippe CALLAUD.

Les échappements en usage, à côté de qualités, présentent des défauts ou des inconvénients : aussi il n'est guère d'horlogers qui n'aient fait quelques recherches ou essais pour atténuer ces derniers.

C'est dans cet ordre d'idées que j'ai imaginé les différentes constructions que je vais décrire, et qui ont paru aux expositions de 1834.

Sans prétendre avoir fait mieux que plusieurs des systèmes existants, je crois utile de faire connaître ces constructions et le but que je m'étais proposé dans mes recherches, ne fût-ce que pour éviter à d'autres les mêmes travaux ; mais je prierai le lecteur de se souvenir que ces recherches datent, comme je l'ai dit, d'avant 1834, à une époque où les échappements, qui se font si facilement en fabrique aujourd'hui, offraient de grandes difficultés d'exécution et coûtaient très-cher.

ÉCHAPPEMENT A UNE LEVÉE.

De tous les échappements à repos, celui dont l'expérience a prouvé le plus de constance dans la marche, est l'échappement Duplex. Malgré cette supériorité bien reconnue, il ne fut employé que par le plus petit nombre des horlogers, et avec beaucoup de réserve ; les difficultés de la main-d'œuvre en sont moins la cause que la grande précision qu'exigent ses effets, soit qu'on l'exécute avec deux roues, ou avec une seule à double dent ; cette dernière est toujours préférable ; lorsque l'on parvient à la bien tailler, elle devient plus légère, et le travail en est moins long.

Les plus grands défauts de cet échappement consistent :

Digitized by Google

1° Dans le peu de pénétration des deux roues, dont l'une opère la moitié de sa levée avant la ligne des centres.

2° Dans la levée du petit cylindre, laquelle étant très-rapprochée du centre, fait parcourir beaucoup d'espace à la grande levée, pendant que la roue reste presque immobile.

De ces fonctions si susceptibles, il résulte qu'un peu d'excentricité dans le pignon, les angles de la roue inégalement abattus, un contre-jeu même, suffisent pour rendre inégale dans ses effets la roue la mieux taillée.

3° Dans son arrêt au doigt.

Si l'on a trouvé des montres Duplex arrêtées par l'effet d'une secousse, je ne crois pas que cela soit entièrement attribuable à ce que, pour le faire partir, il faille armer le spiral à peu près de 20 degrés dans le sens contraire à la marche de la roue. Il faudrait donc supposer qu'une secousse contrariât la vibration du balancier, qui parcourt 300 degrés, au point de l'arrêter juste dans l'espace des 20 degrés, où il ne peut repartir de lui-même.

Il est plus vraisemblable d'admettre que, lorsqu'un mouvement circulaire donné à la montre fait rétrograder le balancier dans le temps de l'impulsion, la dent revient sur elle-même, passe sans avoir produit sa levée, et si la résistance de la roue a été égale à la force du mouvement circulaire et rétrograde, ce mouvement aura cessé, la dent sera au repos, le spiral sans armure, et l'arrêt aura lieu ; dans le cas même où ce mouvement serait assez fort pour opérer de nouveau le dégagement, la chute de tout l'écartement des dents de repos sur l'axe l'empêcherait de se produire. Je pense aussi que cette chute peut seule occasionner la rupture de la pierre à la marche.

Dans la pensée d'annuler ces défauts j'ai combiné un échappement, simplifié de l'une des roues, et fonctionnant

Digitized by Google

avec deux chutes et une seule levée, tandis que l'autre marche avec trois chutes et deux levées : il est d'une exécution plus facile ; la grande levée est d'une seule pierre, et le repos en pierre reste le même.

HH (figure 1, planche 61) est la roue d'échappement; *a*, *b*, *c*, les dents de repos et d'impulsion s'élevant perpendiculairement au plan de la roue ; *ef*, la levée de pulsion ; *g*, le cylindre de repos et de dégagement. L'extrémité de la dent *b* de la roue H H étant en repos sur le cylindre *g*, à 20 degrés de distance de sa petite entaille, en faisant parcourir au balancier un arc de cette quantité, cette même dent tombe dans l'entaille, opère le commencement de sa levée, qui se continue en *e* et se termine en *f* ; la dent *a* se trouvera sur le repos à la place de celle qui sort de l'échappement : le spiral ramenant le balancier, dont la vibration est en sens contraire à la marche de la roue, la petite entaille passe devant la dent sans la laisser échapper (1) ; au retour elle y pénètre, et renouvelle la fonction que vient d'opérer la dent *b*.

Sans affirmer que ce nouvel échappement, comparé au Duplex, donne des résultats supérieurs, je ferai seulement remarquer : que j'avais réussi à faire disparaître presque entièrement les inconvénients signalés plus haut, par le simple effet de levée qui commence sur le petit cylindre et se continue sur le grand cercle sans la moindre chute ; que la roue peut avoir quelque inégalité sans nuire à l'effet de l'échappement, pourvu que la plus étroite des dents ne le soit pas

(1) La largeur de la dent étant moindre que la distance qui existe entre le petit cylindre et la levée, permet le mouvement circulaire, la dent étant sur le repos.

Digitized by Google

plus qu'il y a de distance entre ce repos et la levée : dans ce cas, la dent arrivera plus tôt ou plus tard, mais toujours sans chute, et la levée qui aura été en moins sur l'un le sera en plus sur l'autre. Ainsi la roue peut avoir quelque inégalité dans la longueur de ses dents, sans que ce défaut soit un sujet de dérangement ou de destruction.

Par cette même construction de levée continue, l'arrêt au doigt accidentel est moins fréquent ; mais il faut pour cela des dents plus égales en longueur que pour le simple effet d'éviter la chute (égalité qui n'est plus un obstacle, car il n'est pas un ouvrier un peu exercé dans les échappements qui ne possède le moyen de rendre une roue parfaite, quant à la longueur de ses dents). Maintenant, en tournant la grande levée sur son ajustement, de telle sorte que la roue ayant opéré la levée sur le petit cylindre, l'autre extrémité de la dent arrive sur l'angle faisant jonction du repos intérieur et de l'ouverture de levée, la dent n'est pas sur un repos, puisqu'en tournant le balancier d'un seul degré, la roue commence à fuir, et le jeu nécessaire dans la petite entaille permet que la dent passe sans s'y engager, ainsi fait : dans quelque partie de la levée que se trouve la dent dans un effet de retour, elle sera toujours ramenée dans l'entaille, et de cette entaille sur le repos ; il est donc difficile que l'échappement reste arrêté dans aucune de ces parties, puisque le spiral y est armé au moins de 20 degrés ; il ne lui restera plus que la chance de s'arrêter dans ces 20 degrés, si une secousse arrête le balancier dans leur étendue ; mais comme je crois avoir prouvé que ce dernier cas était presque impossible, vu les grandes vibrations de cet échappement, je puis donc espérer avoir presque entièrement corrigé l'arrêt au porter du premier.

Digitized by Google

Construction de cet échappement.

Le dessin représente l'entière construction en pierre, le petit cylindre ajusté sur une tige comme dans l'ancien, la grande levée ajustée sur une partie tournée de l'axe, excédant en grosseur le petit cylindre, d'une quantité un peu moindre que la longueur des dents, quantité qui laisse quelque latitude; le cercle est entaillé avec une fraise tournant parallèlement, et de grandeur convenable à donner une courbe rendant la levée toujours égale dans toutes ses parties (1). Les dents de la roue, taillées de manière à leur laisser une largeur qui peut être égale à leur longueur, sont peu inclinées, mais dégagées en courbe, afin d'avoir un bout de dent plus aigu, d'éviter un engagement entre l'axe et la roue, et d'avoir une entaille plus étroite. Il n'est pas possible de profiter de toute la largeur de la dent pour la rendre plus aiguë : le plan incliné lèverait trop, celui de la grande levée étant suffisant.

D'après les dispositions de cet échappement, nous voyons qu'il procure l'avantage de pouvoir ajuster la grande pierre d'une manière sûre et facile, et dont le coût n'excède que de peu celui d'une levée d'acier ; qu'il peut être exécuté avec une roue plus légère, dans beaucoup moins de hauteur qu'aucun autre échappement connu, et qu'il remplit toutes les conditions voulues pour le maintien de l'huile dans les parties flottantes, conditions sans lesquelles aucun échappement à repos ne pourrait avoir une marche régulière.

---

(1) J'ai fait un échappement avec des dents de roue et une levée en ligne droite, dont le résultat était satisfaisant.

Digitized by Google

ÉCHAPPEMENT A CYLINDRE INCLINÉ.

La roue de l'échappement à cylindre ordinaire est d'une exécution difficile et surtout délicate.

Quant au cylindre, comme une partie de l'action a lieu au delà du centre, on est obligé d'entamer son axe au point de cette action, et de pratiquer dans le bas du cylindre une seconde entaille pour le passage du plan de la roue pendant la vibration, ce qui affaiblit le cylindre sur ce point et, presque toujours, est une cause d'accidents ou d'imperfection.

Ce dernier défaut se fait bien plus sentir dans l'échappement à cylindre en pierre ; il en est bien peu dont la monture permette au balancier de faire un tour entier, et n'occasionne un arrêt, soit par un mauvais plantage, ou une position mal établie entre la tuile et la monture.

J'ai tenté de remédier aux imperfections que je signale, en changeant les formes et les dispositions de l'échappement.

Celui que je présente a pour avantage une roue moins compliquée, plus légère, moins fragile, et retenant l'huile dans les frottements ; son repos a lieu au même point que l'autre ; la levée seule s'opère dans une direction différente ; ce qui permet d'exécuter le cylindre traversé par un axe, sans aucun changement pour l'ajustement d'une pierre, et dégagé de tous les accidents que les renversements occasionnent dans l'autre.

GG (fig. 2, planche 61) est la roue d'échappement ; D, l'axe avec une partie tournée, sur laquelle s'ajuste à frottement le cylindre E ; cet axe traverse en entier le cylindre, et est diminué dans la partie de l'ouverture pour le passage de la roue.

La roue GG étant en repos sur la partie extérieure et cir-

Digitized by Google

culaire *fb* du cylindre, faisant tourner le cylindre dans le sens contraire à la marche de la roue, la dent commençant à pénétrer l'entaille inclinée, et devenant toujours plus haute, produira une levée sur le cylindre, qui en tournant présente toujours à la roue une partie moins ouverte ; le repos a lieu lorsque la dent est en *g* sur sa partie intérieure ; dans l'effet de retour, cette même dent produira une levée égale à la première, sur l'autre incliné du cylindre (1); alors la dent *a* arrivera en *f*, et renouvellera les mêmes effets.

Le cylindre, incliné et ajusté de cette manière, peut être mû par deux roues de différentes formes et ainsi servir à deux fins ; l'une des roues, plate et posée verticalement (fig. 3, planche 61), peut servir dans les pièces de voyage et évite l'emploi d'une roue de champ, en faisant reposer le cylindre sur ses pivots, dans la position naturelle à la pendule.

Le cylindre étant composé d'un axe et d'un petit tube, ajusté dessus à frottement, l'un et l'autre peuvent être refaits séparément ; en sorte que si les levées viennent à s'user, on ne sera pas dans l'obligation de refaire l'axe ; de même que si, par une chute, les pivots viennent à se rompre, l'accident sera réparable avec autant de facilité qu'il le serait dans tout autre mobile de la montre.

---

(1) La quantité de levée étant déterminée par l'inclinaison de l'entaille du cylindre, si l'on veut se rendre compte de cette inclinaison, il suffit de tirer deux lignes parallèles (*fig.* 3) traversant le cylindre et passant par les deux extrémités du plan incliné de la dent en repos ; faisant passer une sécante par le point de repos, elle devra rencontrer la parallèle supérieure à 40 degrés de distance de ce même point, et déterminera l'inclinaison de l'ouverture du cylindre, et la partie de cette ligne comprise entre les deux parallèles représentera la partie frottante de la levée.

Digitized by Google

Dans le modèle que j'ai présenté à l'Exposition, ce petit tube est construit en acier, mais peut être remplacé par une pierre de même forme, ajustée de même manière, sans aucun changement dans l'axe ; ainsi, entre le cylindre en pierre et celui en acier, il n'existe d'autres différences de prix que celui de la pierre, dont la valeur est égale à celle de l'ancien échappement.

En comparant l'échappement à cylindre ordinaire à celui que j'ai présenté, on voit que dans ce dernier l'économie de la roue consiste dans son tailler, qui est bien plus simple, et peut être fait sur l'outil employé pour les roues plates. Ma roue, étant plus légère et moins fragile, présente moins de chance d'accidents, tant pour la tremper que pour la finir.

L'ancien échappement à roue de cuivre ne donnait pas de bons résultats; je pense qu'avec le mien on pourrait employer une roue de ce métal, parce que la somme de frottement des marteaux, au lieu de se faire sur un point unique, se répartit sur une plus grande surface.

J'ai placé cet échappement dans une petite pendule de voyage; il a marché près de huit années sans interruption.

ÉCHAPPEMENT A REPOS DÉTACHÉ.

J'appelle repos détaché celui qui n'est pas inhérent à l levée.

Dans la construction des échappements, la partie à laquelle on doit porter la plus grande attention est celle des repos.

Les échappements à repos détachés présentent pour avantage, que l'on peut réduire leur diamètre jusqu'à n'avoir que la solidité et la sûreté nécessaires, ou agrandir

Digitized by Google

la roue de l'échappement sans changer la dimension du repos ; dans ce cas, on y aura moins de pression, et la force d'impulsion restera toujours la même, la roue et la levée étant agrandies dans le même rapport.

L'échappement que je vais décrire, non-seulement est dans ces dispositions, mais encore chaque vibration du balancier laissant échapper une dent de la roue (1), oblige de porter au double le nombre de ses révolutions, pour avoir la même quantité de vibrations par heure ; comme la force d'un rouage est en raison inverse de sa vitesse, la pression du repos deviendra donc de moitié moindre, sans rien changer en somme à la puissance des impulsions, puisqu'elles ont lieu sur deux leviers doubles en longeur de ceux que pourrait avoir un échappement dont chaque dent opérerait deux levées.

WW (fig. 4, planche 61) est la roue d'échappement ; *a*, *b*, *c*, les dents d'impulsion et de repos ; A, l'axe ; *g*, repos de sûreté ; *h*, *h* et *i*, *i*, levées de l'échappement, rapportées sur une rondelle ajustée à frottement et concentrique à l'axe ; l'axe A est entaillé un peu moins qu'au diamètre, et la roue devra passer le plus près possible de cette entaille ; l'échappement est présenté dans la position que lui donne le spiral : la dent sur le repos de sûreté (2). En armant le spiral à peu près de 20 degrés, n'importe à quel sens, la dent sortira du repos et donnera l'impulsion sur l'une des

(1) En général chaque dent de la roue sort de l'échappement après deux vibrations.

(2) Je l'appelle repos de sûreté, parce que la roue passe à une petite distance de l'entaille de l'axe, et n'échappe pas toujours au même point sortant d'un repos ou d'un autre ; alors la dent pourrait, s'il n'existait pas, tomber sur la levée opposée à celle qui doit la recevoir.

Digitized by Google

levées ; la dent suivante tombera sur la partie circulaire de l'axe, son ouverture ayant changé de place avec la levée ; au retour du balancier, la roue échappe de nouveau, tombe sur le repos *g*, et donne la seconde impulsion sur la levée opposée.

ÉCHAPPEMENT MIXTE A COUP PERDU.

On sait qu'on appelle échappement à coup perdu celui dont la roue ne se meut qu'une fois toutes les deux vibrations : ce qui offre l'avantage d'une seconde fixe avec un balancier de neuf pouces deux lignes. Parmi ceux que l'on emploie généralement, nous distinguons l'ancre à levier brisé et l'échappement libre à détente ; le premier a pour inconvénient de nécessiter une roue parfaite, afin que le passage d'un repos sur l'autre ne soit pas marqué par une chute de l'aiguille de secondes ; son levier brisé, auquel on donne un assez grand mouvement avec un poids suffisant pour que l'épaississement de l'huile ne l'empêche pas de tomber, devient un défaut par le grand obstacle qu'éprouve la roue pour le remettre à sa place ; ainsi, de quelque manière qu'on le dispose, il est toujours une cause d'arrêt ou de variation.

L'échappement à détente présente des difficultés d'exécution qui l'empêchent d'être à la portée de tous les horlogers, par une complication d'effets très-minutieux qui consistent dans l'enlèvement d'une petite détente et de sa chute, d'un dégagement avec une pénétration tellement faible, qu'elle est inappréciable, de la chute de la roue sur le levier, de la sûreté du dégagement, de la chute de la détente contre son appui, et de la chute de la roue sur la détente ; tout cela dans l'espace de 6 degrés, à peu près ce

Digitized by Google

que parcourt le pendule : tant d'effets réunis exigent naturellement une exécution fort coûteuse.

Il a été construit des échappements à force constante dont le résultat n'a pas été plus heureux : la grande légèreté qu'exige la pièce d'impulsion qui se trouve livrée à elle-même lors de son action, la rend très-sensible aux changements de fluidité de l'huile et aux variations inévitables des frottements ; de plus, leurs effets, très-compliqués, n'étant pas exactement réglés par le mouvement du pendule, doivent lui communiquer une partie de leurs variations, et, dans toutes ces causes variables, il serait difficile de trouver une compensation aux inégalités des arcs du pendule afin d'avoir une marche régulière.

J'ai essayé de faire disparaître toutes ces difficultés par un nouvel échappement qui n'est composé que de quatre pièces, avec des fonctions beaucoup plus larges et d'une exécution moins minutieuse ; il est vrai qu'il n'est point entièrement libre comme l'échappement à détente, vu sa partie de repos ; mais dans ce même repos se trouve une compensation rendant les vibrations du pendule suffisamment égales avec des forces différentes.

FF (fig. 5, planche 61), roue d'échappement ; *a*, *b*, *c*, les dents de la roue en fonction ; *rmd*, ressort-détente flexible en *r* et en *m* ; *g*, appui de détente ; *st*, piton de limite ; *ln*, levier recevant l'impulsion.

L'échappement est présenté en arrêt ; la dent *b*, en repos ; la détente *rmd* étant très-flexible en *r*, la force du rouage l'enlève, mais la vis, portée sur le piton de limite *t*, l'arrête en *s* ; le levier mobile en *n*, dans son mouvement de droite à gauche, dégage la dent de son arrêt *d*, et la détente, flexible en *r*, retombe en *t*.

L'arrêt ou bec du ressort vient s'appuyer contre la dent *b* :

Digitized by Google

cette dent trouve sur la partie circulaire du levier un nouveau repos dont le changement s'opère sans chute; à son retour, la dent fait sa levée sur le plan incliné; mais, comme l'arrêt du ressort était retenu par cette dent, il rentre dans les intervalles de la roue et vient s'y appuyer en *g*. Avant que la levée soit terminée, la dent *a* rencontre l'arrêt du ressort descendu, et le remet à sa place en le remontant en *s*.

Cet échappement, qui d'abord paraît très-compliqué par les différentes fonctions de son ressort, devient très-simple à voir marcher, vu la grandeur de ses effets et le peu de pièces qu'il emploie.

Le défaut ordinaire des échappements à coup perdu est de présenter au rouage une résistance quelconque à vaincre; dans celui-ci, l'enlèvement de la pièce d'arrêt est réduit à l'épaisseur de la tête du ressort que l'on peut rendre aussi mince que la solidité le permet; et sa bonne disposition, ainsi que celle de la pièce d'appui, en rendent les effets très-sûrs et commodes à obtenir.

Je ferai connaître, dans le numéro prochain de la *Revue chronométrique*, un Compteur astronomique et un Pendule compensateur, que j'ai également présentés aux expositions nationales.

PHILIPPE CALLAUD.

EXPOSITION DE NIMES.

RAPPORT DU JURY.

HORLOGERIE.

Rapporteur : M. CHAPTAL.

L'horlogerie a été dignement représentée à l'exposition de Nîmes. Hors ligne, il faut placer la maison *Detouche* de

Digitized by Google

Paris, fondée en 1803; elle a vu son commerce s'accroître chaque année, et maintenant elle écoule par an, tant en France qu'à l'étranger, pour plus de 3 millions de francs de ses produits. Dans ce chiffre l'horlogerie est représentée, tant en pièces de précision qu'en horlogerie à l'usage civil, pour plus de 1,200,000 francs. M. *Detouche* a été honoré déjà des plus belles récompenses; il me suffira de citer: la médaille d'honneur en or, à l'exposition universelle d'horlogerie de Besançon en 1860, et la médaille de Londres en 1862. Les progrès qu'il a fait faire à l'horlogerie lui ont valu la croix de la Légion d'honneur, et la croix de Danebrog lui a été accordée par le roi de Danemark pour son horlogerie électrique.

De pareilles expositions méritent d'être décrites avec quelques détails. Elles présentent des perfectionnements qu'il est utile de faire connaître et apprécier par tous les horlogers, auxquels M. *Detouche* rend ainsi, en exposant, un véritable service.

L'œuvre capitale de son exposition est le modèle de l'horloge qu'il place en ce moment au Conservatoire impérial; elle est à remontoir d'égalité dont l'arrêt agit sur le centre de l'axe. Ce remontoir a l'avantage de dégager l'échappement de l'influence des frottements des trois premiers mobiles du rouage de mouvement; alors le poids moteur, venant agir directement sur la roue d'échappement, n'exige que 4 à 5 grammes. La sonnerie de cette horloge répète sans l'addition d'aucun rouage l'heure à chaque quart, pour les heures de nuit seulement, c'est-à-dire de 8 heures du soir à 8 heures du matin. A cet effet, cinq disques compteurs sont placés sur un même axe; la somme totale du développement de ces disques correspond au nombre (390) de coups à frapper en 24 heures. A l'aide d'un déclic très-simple et

Digitized by Google

très-sûr, que les disques compteurs mettent eux-mêmes en jeu, la broche d'arrêt de sonnerie passe successivement d'un disque sur un autre à chaque révolution, jusqu'au cinquième, et d'elle-même, après cinq révolutions complètes, vient se rembrayer dans le premier disque. Dans ce mécanisme, l'arrêt ne portant pas sur les disques compteurs pendant la fonction de la sonnerie, on obtient ainsi une grande économie de force motrice.

M. *Detouche* expose plusieurs régulateurs astronomiques avec pendules compensés par divers procédés. L'un d'eux présente une compensation à levier, de l'invention de l'exposant. La tige centrale est en acier et porte près de son extrémité inférieure, dans le centre de la lentille, une pièce sur laquelle sont montés à droite et à gauche deux leviers sur les parties extérieures desquels reposent les deux tiges latérales du pendule, qui sont en laiton. Lorsque ces tiges s'allongent par l'élévation de température, elles agissent sur les leviers et font remonter la lentille de la quantité exacte dont la dilatation de la tige centrale la fait descendre ; pareil effet se produit en sens inverse par l'abaissement de température. La dilatation de l'acier de 0° à 100° étant de 1/926 et celle du laiton de 1/532, il faut régler la longueur des leviers dans cette proportion. Il faut aussi tenir compte de la difficulté de se procurer des métaux d'une parfaite homogénéité, qui font varier ces rapports d'une manière sensible, ce dont on s'aperçoit à l'étuve : on obvie à cet inconvénient au moyen de deux vis de rappel avec lesquelles on change la longueur des leviers, jusqu'à compensation parfaite.

Un autre régulateur présente un pendule à gril à cinq branches, compensé par le zinc, mais avec cette particularité que les tiges correctrices de $0^m,54$ de longueur sont ca-

Digitized by Google

chées dans des cylindres en laiton. Le réglage parfait de ce pendule s'opère par l'addition d'une masse placée dans une pièce octogonale fixée au-dessous de la lentille. Cette masse peut monter et descendre à l'aide d'une vis, et par ce moyen on change de quantités infiniment petites le centre de gravité du pendule.

M. *Detouche* expose aussi un régulateur astronomique, marchant par l'électricité et n'exigeant qu'un seul élément de Daniell de $0^m,16$. Le réglage de ce régulateur est indépendant de l'intensité du courant, parce que, quelle que soit sa force, les ressorts sont toujours soulevés de quantités rigoureusement égales ; et les ressorts, toujours également tendus, communiquent au pendule le même arc d'oscillation.

Le jury a remarqué : 1° encore de beaux régulateurs de cheminée, pièces de précision à pendules compensateurs ;

2° Un régulateur genre rocaille en bronze doré, d'un goût remarquable et d'une hauteur de $1^m,90$;

3° Deux pendules types servant de transmission électrique ; l'une, à contact par minute, transmet l'heure à un cadran placé dans une lanterne à gaz servant à l'éclairage des villes. Ce système est adopté par différentes villes de Danemark ;

4° Un grand assortiment de pendules à sujets divers, genre Renaissance, Louis XIV, Louis XV, Louis XVI, pendules en marbre, onyx, malachite, etc., plusieurs grandes horloges pour monuments ;

5° Enfin plusieurs appareils uranographiques bien exécutés et pouvant rendre des services dans l'enseignement.

Les tourniquets placés à l'exposition et reconnus indispensables aussi bien en France qu'à l'étranger sont aussi de l'invention de M. *Detouche*.

Digitized by Google

Tous les objets exposés par cette maison se font remarquer autant par la modicité des prix, le bon goût, la richesse d'ornementation, que par la précision et l'habileté de la main-d'œuvre.

Le jury décerne à M. *Detouche* un diplôme d'honneur.

L'usage des montres et des pendules devient chaque jour plus général. Mais il n'y en a aucune qui soit entièrement l'œuvre d'un seul ouvrier, ni même d'une seule fabrique. L'horloger prend en fabrique les blancs (platines, ponts et barillets) et les roulants (roues dentées) dont l'ensemble constitue l'ébauche. Il y ajoute des pignons ordinairement pris en fabrique et place le rouage. Cela s'appelle finir la montre. Il exécute quelquefois le plantage (c'est-à-dire les différentes parties de l'échappement), le repassage, et achète en fabrique la boîte et le cadran. Grâce à ce mode de fabrication adopté partout, le prix de revient des montres a été beaucoup réduit ; mais le mérite et la valeur personnelle des horlogers ont aussi diminué. Ils sont devenus des marchands et non des artistes, des brosseurs bien plus que des ouvriers. En province, beaucoup d'horlogers sont obligés d'avoir recours aux fabriques pour les réparations qui exigent quelque délicatesse. Ces préliminaires étaient indispensables, pour faire apprécier le mérite des exposants et justifier les hautes récompenses accordées. Il nous a paru qu'on ne saurait trop encourager l'horloger qui se perfectionne dans son art par des essais de fabrication éminemment propres à développer l'adresse de la main et l'intelligence.

L'exposition de M. *Fourgeaud*, de Nîmes, a fortement attiré l'attention des visiteurs, et elle a été l'objet des commentaires les plus opposés. Le jury, désireux de rendre justice à tous, n'a pas hésité à envoyer les pièces exposées

Digitized by Google

à l'un des maîtres dans l'art de l'horlogerie, M. *Claudius Saunier*, et de mettre ainsi à l'abri de toute suspicion le jugement de l'homme compétent, dont les lumières nous ont été d'un si précieux secours.

M. *Fourgeaud* exposait une petite montre de 7 lignes de diamètre, travail très-minutieux, exécuté pour donner à un ami un témoignage d'affection. Cette montre, qui ne couvre pas une pièce de 50 centimes, n'est nullement un travail industriel. Beaucoup de personnes ont refusé à M. *Fourgeaud* le mérite de ce travail. L'échappement a dû être fait ou refait par un horloger rhabilleur (et nous prenons ici ce mot dans son sens le plus honorable); aussi devant l'affirmation de M. *Fourgeaud*, le jury a volontiers admis qu'il avait été fait à la main. L'ébauche et le rouage ont, au jugement des maîtres de l'art, le caractère des ouvrages suisses. Mais l'exposant a fait des travaux plus difficiles que l'exécution de cette ébauche, et le plus simple bon sens dit que celui qui peut le plus, peut le moins. La petite montre est donc l'œuvre de M. *Fourgeaud*, et bien que l'échappement ne soit pas exécuté avec toute la fermeté qu'on peut désirer, la confection minutieuse d'une montre d'aussi petites dimensions ne peut être que le fait d'un horloger adroit, intelligent, fort au-dessus du niveau ordinaire. Il y a aujourd'hui en France, au jugement de M. *Saunier*, un nombre excessivement restreint d'horlogers capables d'exécuter une pièce semblable. Dans les fabriques, si l'on y parvient facilement, c'est grâce à la division du travail; chaque ouvrier n'étant qu'un spécialiste qui fait toujours la même chose, nécessairement il acquiert dans cet ouvrage peu compliqué, et qui ne demande que fort peu de contention d'esprit, une certaine habileté de main.

M. *Fourgeaud* a exposé aussi un mouvement de 21 lignes,

Digitized by Google

à échappement-détente, dit *échappement de chronomètre*, dont le calibre lui appartient. Les pignons ont été, au témoignage de l'exposant, pris sur de l'acier rond et divisés à la main. Il aurait pu parfaitement s'éviter ce travail, qui n'ajoute rien au mérite.

M. *Fourgeaud* expose encore un mouvement de pendule dont toutes les pièces sont présentées par lui comme un travail personnel. M. *Fourgeaud* s'y est créé à plaisir des difficultés d'exécution, sans avantage pour la régularité de la marche. Mais tout en blâmant cette tendance, dans l'intérêt même de l'horlogerie, le jury doit reconnaître que cette pendule est l'œuvre d'un artiste habile, que la ville de Nîmes doit s'estimer heureuse de posséder. Le jury décerne à M. *Fourgeaud* une médaille d'or.

La même récompense est accordée à M. *Callier*, de Paris, pour sa pendule, qui est, après les appareils de M. *Detouche,* la plus belle pièce d'horlogerie de notre exposition. L'échappement est très-bon, le balancier très-soigné. Grâce à un planisphère qui sert de cadran, cette pendule donne l'heure de toutes les capitales de l'Europe.

M. *Urbain Compazieu,* de Marseille, a exposé une pendule-veilleuse qui constitue, par la disposition du mécanisme et le renvoi des aiguilles, un travail ingénieux. Le mouvement de montre est dans le pied de l'appareil. Par la tige du support et un système d'engrenages très-soigné, le mouvement se communique aux aiguilles, qui se meuvent sur un cadran en verre dépoli, éclairé par la veilleuse placée derrière. Cette pendule peut marcher 8 jours, et n'exige point qu'on la mette d'aplomb. Les mêmes qualités de l'artiste se retrouvent dans une pendule sphérique, instrument de fantaisie, mais d'un très-bon goût, et dans un calibre

Digitized by Google

pour verres de montres dont l'idée n'est pas neuve, mais dont l'exécution est soignée. Son prix est très-modéré, 25 fr. au lieu de 80 fr., prix des calibres actuels. Pour ces motifs le jury décerne à M. *Compazieu* une médaille de vermeil.

M. *Clarency*, de Marseille, a exposé une montre-chronomètre dont le calibre est donné par l'exposant comme tracé et exécuté entièrement par lui. Après toutes les discussions soulevées par la petite montre de M. *Fourgeaud*, on comprend que le jury aurait désiré examiner de près ce travail, interroger l'auteur. Rien de tout cela ne lui a été possible. Néanmoins, comme le système en est simple, les réparations faciles et que la main-d'œuvre dénote un artiste distingué, le jury décerne à M. *Clarency* une médaille d'argent.

M. *Richard* (*Louis*), de Nantes, expose un système d'échappement. Il peut être le résultat des réflexions personnelles de l'exposant ; mais il présente de grandes ressemblances avec des échappements déjà connus et abandonnés, notamment ceux que *Moinet* décrit, dans son Traité d'horlogerie, t. II, chapitre 3 (planche 28, figures 4 et 6). Sans s'arrêter à cette question de propriété, le jury a reconnu dans M. *Richard* un artiste qui a du savoir et de l'intelligence : aussi n'a-t-il pas hésité à lui accorder une médaille d'argent.

M. *Humbert Droz*, de Nîmes, a exposé pareillement une pièce d'horlogerie dont l'échappement ne présente pas la disposition ordinaire. C'est chose fort difficile que d'apprécier la valeur d'un échappement. Cela exige de nombreuses expériences, longtemps prolongées. L'exposant n'en a pas produit les preuves. Le jury n'a pu récompenser, en M. *Humbert Droz*, que le chercheur. Il lui décerne une médaille d'argent.

Digitized by Google

Une médaille de bronze est décernée à M. *Jean Fabrègues*, ouvrier de Nîmes, pour son réveil-allumeur.

Une mention honorable est accordée à M. *Ferdinand Dumas*, instituteur à Saint-Dionisy (Gard), pour son horloge en fer. Elle est construite d'après les plus vieux modèles, mue par de très-grosses pierres et présente de très-grands frottements. La denture des engrenages est fort incorrecte. L'unique mérite de ce travail est d'avoir été exécuté par un homme qui n'a jamais étudié l'horlogerie. Le jury est heureux d'encourager M. *Dumas*, qui consacre à des travaux utiles les rares heures de loisir laissées par des fonctions pénibles et dont il s'acquitte avec zèle.

CHAPTAL.

EXPOSITION DE 1862.

Pour compléter les articles que nous avons publiés sur cette exposition et le rapport du jury français, qui reste dans les généralités, nous avons fait des démarches afin d'arriver à pouvoir donner ici la description, accompagnée d'un dessin, des combinaisons nouvelles, assez rares d'ailleurs, qui ont paru à Londres. La chose n'est pas aussi facile qu'on le croirait d'abord ; néanmoins nous les ferons passer sous les yeux de nos lecteurs, non dans un article d'ensemble, mais successivement ; et nous commencerons aujourd'hui par la pendule de cheminée à échappement à force constante de M. *Ch. Couët* de Paris.

ÉCHAPPEMENT DE M. CH. COUET.

Cet échappement est représenté par la figure 1 de la planche XLV, jointe à notre numéro de juin 1862.

Voici en quels termes l'auteur en donne la description :

Digitized by Google

« La lettre A est l'ancre de Graham disposé comme dans un régulateur ordinaire, sauf qu'il bat la demi-seconde.

« J'ai composé cet échappement dans le but d'avoir la seconde fixe et en même temps d'éviter à l'échappement les inégalités de la force motrice.

« Les lettres N, H sont les deux roues du centre de la platine ; elles sont vues de face sur le dessin principal et de profil à droite. La roue N est fixée sur la tige de seconde, la roue H est libre sur cette tige et se trouve entraînée par le ressort spiral qui lie une roue à l'autre. La roue N porte sur une de ses barrettes une petite tige pour empêcher le ressort spiral de se désarmer ; la roue H mène la roue d'échappement (elle est armée par le ressort spiral) ; la roue N est celle qui mène l'étoile ou volant à cinq bras *v*, qui est en conséquence en rapport direct avec la force motrice ; chaque bras a une cheville qui repose sur la détente, et le déplacement d'un bras à l'autre donne la seconde.

« Le bras *b* qui est fixé sur l'ancre A porte un pied-de-biche *c* qui sert à dégager la détente.

« Le dégagement de la détente s'opère pendant l'action de la levée sur la lèvre *f*; la cheville des bras de l'étoile ne pénétrant que de la quantité nécessaire à la sûreté sur le repos de la détente, la résistance est presque nulle (d'après les observations que j'ai faites). J'ai mis un bras de sûreté à la détente pour empêcher que l'étoile ne laisse passer plusieurs bras à la fois.

« Le balancier est compensé, tringles zinc et acier, avec barrette de correction ; la lentille est soutenue par son centre avec un écrou ; pour éviter le temps perdu, cet écrou est maintenu grassement et mû par une vis sans fin qui agit graduellement et uniformément quand on veut produire

Digitized by Google

l'avance ou le retard. Ce balancier est très-fidèlement établi.

« D'après le peu d'observations que j'ai faites, le réglage est très-satisfaisant du haut en bas du grand ressort.

« Voici les nombres :

« La roue motrice ou roue N, 120 dents ; pignon du volant, 10 ; roue folle ou roue H, 96 ; pignon d'échappement, 16 ; roue d'échappement, 10. »

Le travail de cet échappement et de la pendule dans laquelle il était placé, était fort beau. Une médaille a été décernée à M. *Couët*.

PROCÉDÉS PRATIQUES.

DU PERÇAGE DE L'ACIER TREMPÉ.

Monsieur,

Le numéro de février dernier de la *Revue chronométrique* donne, sur le perçage de l'acier trempé et revenu, des indications utiles et pas assez repandues parmi les horlogers, mais qui me semblent appeler un complément, et c'est ce qui fait l'objet des notes suivantes.

Mèche du foret. — Tout le monde sait que cette mèche ne doit être ni aussi mince ni aussi dégagée que pour le cuivre. Elle doit former un angle d'environ 100°, et ses biseaux un angle d'environ 45°. Les deux biseaux opposés de côté doivent être plus prononcés, de manière que le sommet de la mèche ne se termine pas par une arête trop vive.

Percer lentement. — Il arrive fréquemment aux ouvriers peu soigneux, qu'après avoir percé à une certaine profondeur, ils rencontrent au fond du trou une surface brillante et dure et à laquelle ils ont donné le nom de diamant, et

Digitized by Google

qui n'est qu'une couche de molécules d'acier dur appartenant au foret, qui s'en sont détachées pour s'incruster dans l'acier moins dur du pignon ou de l'axe que l'on perce. Ce phénomène, que la physique explique, arrive lorsqu'on a percé rapidement, ou, encore, avec trop peu d'huile ; c'est-à-dire de manière à échauffer les points de contact.

En observant cette condition essentielle on évite de se trouver dans la nécessité d'avoir recours aux moyens qu'indique l'article dont j'ai parlé ; moyens qui sont excellents quand on n'a pas réussi du premier coup.

Aussitôt que le foret semble se fatiguer, ou ne plus percer, il faut s'arrêter et le raviver sans diminuer son diamètre, nettoyer le trou et recommencer à percer en faisant tourner le foret avec la main, jusqu'à ce qu'il morde un peu au fond du trou : alors on le maintient fixe sur le support.

Bien centrer la tige que l'on perce. — J'ai observé que pour percer, de même que pour chasser, river, etc., on doit avoir un répondant ferme. On ne réalise ce cas, pour une tige, que lorsqu'elle est inflexible, et elle ne l'est que lorsqu'elle est bien centrée.

Exemple : si l'on rapporte un pivot à un cylindre non garni de gomme laque intérieurement et par conséquent flexible, l'opération est plus lente que s'il est gommé.

Il va de soi que le foret doit être de bon acier, bien aiguisé, bien trempé, c'est-à-dire à un haut degré de dureté. Le foret mal trempé, trop chauffé, ou chauffé plusieurs fois, est un mauvais foret.

J'ai cru être agréable à quelques-uns de mes confrères en vous adressant cette communication.

Recevez, etc. BERTRAND fils (Namur).

Digitized by Google

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES HORLOGERS.

SÉANCE PUBLIQUE PROCHAINE.

La Société tiendra dans la première quinzaine de décembre, au local de la Société d'encouragement, *rue Bonaparte*, 44, une grande séance publique.

Les horlogers, sociétaires ou non, peuvent y présenter soit des combinaisons mécaniques nouvelles et qu'ils désirent faire connaître, soit des travaux théoriques, sous formes de notices ou de mémoires.

Il est nécessaire, au préalable, qu'ils s'entendent à ce sujet avec le président, ou le secrétaire général de la Société des horlogers ; le programme de la séance devant, conformément à la coutume, être arrêté à l'avance.

INSTITUTION D'UN COURS PUBLIC D'INSTRUCTION PROFESSIONELLE A L'USAGE DES HORLOGERS.

Les articles insérés en tête des deux derniers numéros de la *Revue* ont eu pour complément la circulaire suivante. Quoiqu'elle ait été adressée à un grand nombre d'horlogers de Paris, sa reproduction ici nous paraît utile.

Monsieur et honorable confrère,

La Société des horlogers se met en mesure d'ouvrir assez prochainement un Cours spécial et public d'horlogerie.

Ce Cours ne peut être sérieusement profitable qu'aux jeunes horlogers possédant les premiers éléments de l'arithmétique et de la géométrie.

Il est donc logique de commencer par là.

Grâce aux démarches de notre Société, une occasion d'ac-

Digitized by Google

quérir facilement ces notions, bases de toute instruction professionnelle, est aujourd'hui offerte aux ouvriers de notre industrie ; et à la réussite de cette première tentative est attaché le succès du Cours d'horlogerie : celui-ci devant être ouvert aussitôt que la présence d'un auditoire, suffisamment préparé par les cours qui vont s'ouvrir, nous sera assurée.

Est-il nécessaire, Monsieur, de vous démontrer les heureux résultats qu'on doit espérer de ces mesures ? Ce soin nous paraît inutile ; convaincus que nous sommes que le concours moral et le concours actif de tous les hommes de bien et de progrès nous sont acquis, et comptant même sur la présence de plusieurs d'entre eux aux cours qui s'ouvrent, comme exemple et comme stimulant.

Dans toutes les autres branches de l'industrie l'instruction pénètre avec rapidité ; vous penserez comme nous, Monsieur, qu'il ne faut pas que l'horlogerie fasse exception.

Soyez assez bon de vouloir bien communiquer cette lettre à vos employés, et recevoir l'assurance de notre considération distinguée.

C. Saunier, *Secrétaire général.* — L. Breguet, *Président.*

COURS PUBLICS ET GRATUITS DE L'ASSOCIATION POLYTECHNIQUE,

A l'École centrale des Arts et Manufactures, rue Thorigny, 7.

5 novembre 1863.

Cours de géométrie (avec notions d'arithmétique), appliquée à l'industrie et particulièrement à l'horlogerie, M. Harant, *professeur*, de 8 à 9 heures du soir, chaque jeudi.

Cours de mécanique, M. Vazeille, *professeur*, de 9 à 10 heures. — Il suit immédiatement le cours de géométrie.

N. B. Ces Cours se terminent vers le mois de mai. A cette époque les horlogers qui les auront suivis voudront bien se

Digitized by Google

faire inscrire au secrétariat de la Société des horlogers. Aussitôt que le nombre des inscriptions sera suffisant, la Société s'occupera de l'organisation du Cours spécial d'horlogerie. »

Les deux articles rappelés plus haut, et cette circulaire, nous semblaient suffisamment clairs et explicites ; cependant, si nous en jugeons par des demandes que journellement on nous adresse, ils n'auraient pas été bien compris par tout le monde. Mettons donc les points sur les i ; nous ne risquons de pécher que par des redites ou par excès de clarté.

La Société des horlogers prépare les éléments d'un cours d'horlogerie théorique et pratique ; *mais ce cours ne peut être profitable qu'aux horlogers possédant les premiers éléments de l'arithmétique et de la géométrie.* La Société ne peut s'ériger elle-même en professeur de ces deux sciences, qui sont enseignées publiquement et gratuitement par l'Association polytechnique et par d'autres.

Tout ce que notre Société pouvait faire, elle l'a fait : c'était d'obtenir que ces cours publics fussent, autant que possible, appropriés aux besoins de notre industrie ; et elle a donné à l'annonce de ces cours une très-large publicité.

Parmi nos confrères auxquels ces annonces ont été envoyées, plusieurs se sont offusqués, nous maintenons le mot, il est juste, de la formalité, toute facultative d'ailleurs, qui consistait à faire inscrire au siége de la Société les noms et adresses des participants aux cours ouverts. Il y a eu là un malentendu qu'il est nécessaire d'expliquer.

La Société n'impose pas le bien qu'elle veut faire. Si elle a désiré connaître les noms des participants aux cours de cet hiver, c'était dans le double but de préparer ses propres cours en vue d'un auditoire dont les aptitudes lui fussent

Digitized by Google

connues, en partie du moins, et en second lieu pour nous donner la facilité d'informer ceux de nos jeunes confrères qu'une cause ou une autre mettrait en retard sur les leçons du professeur, qu'ils trouveraient en nous, et à certaines heures déterminées, un aide toujours disposé à les remettre au niveau.

Il n'y avait, on le voit, dans la mesure si simple de l'inscription, qu'une preuve de plus de sollicitude et de bon vouloir.

Quant aux jeunes gens ne possédant que d'insignifiantes notions scientifiques, et qui ne suivraient pas les cours de cet hiver, attendant, sans doute, pour faire quelques pas au-devant de l'instruction, l'ouverture du cours spécial d'horlogerie, nous pouvons leur prédire à coup sûr qu'il leur fera peu d'honneur et peu de profit. A eux d'aviser pendant qu'il en est encore temps. CLAUDIUS SAUNIER.

LE RESSORT SPIRAL EN OR DOIT ÊTRE PRÉFÉRÉ A CELUI EN ACIER

POUR LES CHRONOMÈTRES DE MARINE (1).

Les spiraux en or ont l'avantage de n'être sujets ni à l'aimantation ni à l'oxydation. Une longue pratique, premièrement comme collaborateur de mon défunt père, et depuis sa mort en 1830, comme horloger de la marine royale à Copenhague, m'a suffisamment prouvé, par le grand nombre de chronomètres de marine (surtout anglais, qui pendant ce long espace de temps ont été confiés à mes soins), combien est nuisible et fréquente l'oxydation sur les spi-

(1) Voir l'article *sur les spiraux en or* dans la *Revue* de novembre 1861, n° 78.

Digitized by Google

raux en acier. Une seule petite tache de rouille au spiral suffit pour déranger complétement la marche d'un chronomètre, et le spiral en acier est extrêmement sujet à se rouiller soit par l'humidité inévitable à bord des navires, soit par le contact imprudent d'une main un peu humide. Un chronomètre pourvu d'un spiral en acier marche, par exemple, très-bien pendant plusieurs années ; mais tout à coup il cesse d'être exact, et la raison de ce dérangement n'est très-souvent qu'un point presque imperceptible d'oxydation.

L'aimantation a peut-être aussi son influence nuisible sur les spiraux en acier, surtout à bord des bâtiments à vapeur, dans la construction desquels entre beaucoup de fer ; ce sont là les raisons principales qui m'ont fait abandonner les ressorts spiraux en acier et donner la préférence aux spiraux en or d'un certain alliage, par lequel je suis parvenu à leur donner toute l'élasticité désirable, pour maintenir pendant un grand nombre d'années une marche régulière et exacte, comme l'ont prouvé un nombre suffisant de mes chronomètres marchant depuis plus de trente ans.

Le spiral en or m'a ainsi donné de bons résultats ; je ferai seulement observer qu'il exige, à cause de sa plus grande dilatation par l'effet de la température, plus de compensation que le spiral en acier ; mais ceci n'est d'aucun obstacle, vu qu'il est très-facile de modifier la compensation sans nuire à l'exactitude.

Le spiral en or est aussi plus lourd, plus pesant que le spiral en acier, et par cette raison sujet à des trépidations qui le rendent moins applicable à l'usage des chronomètres de poche, presque constamment secoués. Mais pour les chronomètres de marine, je recommande, suivant mon expérience, à tout constructeur ou fabricant de chrono-

Digitized by Google

mètres de renoncer à l'usage de l'acier, et de poursuivre, ainsi que je l'ai fait, ses travaux et ses recherches sur les spiraux en or d'un certain alliage et bien écroui ; c'est en effet le métal le plus convenable pour l'exécution de ces ressorts.

Le célèbre horloger anglais, feu *Arnold*, a construit plusieurs chronomètres pourvus de ressorts spiraux en or, qui ont donné d'assez bons résultats. Ses successeurs, les artistes anglais, n'ont point su apprécier suffisamment toute la valeur de ses travaux à cet égard ; ils ont quitté la voie frayée par lui, et actuellement en Angleterre on ne confectionne, à ma connaissance du moins, plus un seul spiral en or.

La conviction que j'ai acquise qu'il convient, pour l'exécution des spiraux, de donner la préférence à l'or, comme étant, suivant moi, le seul moyen d'éviter *radicalement* l'influence de l'oxydation et de l'aimantation, m'engage à attirer l'attention de mes confrères artistes horlogers sur ce point important. Louis URBAIN-JURGENSEN.

Remarque. Les expériences de Jürgensen lui ont montré que les spiraux en or, lorsqu'ils sont bien écrouis, reprennent plus exactement leur figure et leur élasticité primitives, après avoir subi une tension très-forte, même jusqu'à une circonférence entière, que ne le font les spiraux en acier.

EXTRAIT D'UN RAPPORT

FAIT A LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE, SUR UN NOUVEL ANNEAU ASTRONOMIQUE OU CERCLE ZÉNITHAL,

De M. Henri ROBERT, horloger à Paris, rue Chabanais, 2.

Messieurs, au mois de juillet de l'année dernière, le comité des arts économiques vous a fait un rapport sur la

Digitized by Google

carte horaire imaginée par M. Henri Robert pour donner l'heure sans calculs, en observant une seule hauteur du soleil.

Aujourd'hui, afin de compléter son premier travail, M. Robert soumet à votre appréciation un nouvel instrument de son invention (1), destiné à prendre la hauteur du soleil, et qu'il appelle *cercle zénithal.*

Ainsi donc, quand on aura pris la hauteur du soleil avec le cercle, la carte horaire dira l'heure qu'il était à l'instant de l'observation. Le concours de ces deux objets remplira la lacune qui existait entre les instruments d'astronomie qui donnent l'heure avec une admirable précision et la généralité des instruments de gnomonique qui ne donnent que des approximations trop éloignées pour la précision qu'on demande aujourd'hui en toutes choses.

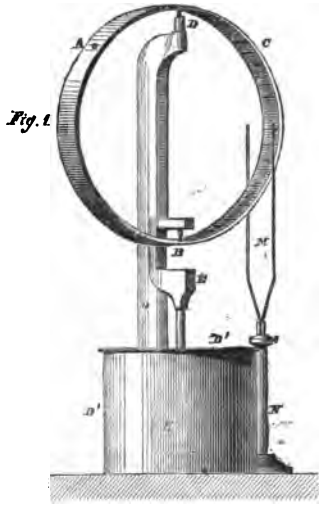
En mer, les navigateurs prennent la hauteur des astres au moyen d'instruments spéciaux qu'ils tiennent et doivent tenir à la main, à cause de la mobilité du navire, et dont le maniement leur est facile par suite de l'usage journalier qu'ils en font. Mais les personnes qui n'ont que de rares occasions de se servir de ces sortes d'instruments, trouvent que l'emploi en est incommode et difficile. On préfère se servir d'instruments qu'on peut poser sur un point d'appui; on arrive par là à rendre les observations plus faciles et les résultats plus précis.

---

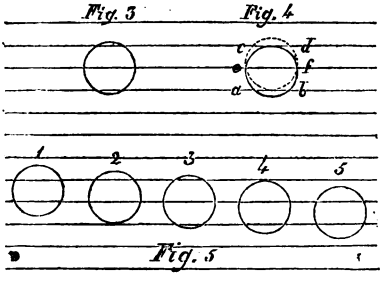
(1) Le principe fondamental de cet instrument a été employé anciennement sous diverses formes. Les dispositions mises en usage dans celui-ci donnent, au point de vue de la précision, des résultats auxquels les anciens constructeurs n'avaient même pas eu la pensée d'arriver. Pour satisfaire toutes les exigences, ces instruments sont faits dans trois conditions graduées de précision et de prix qui sont indiquées dans une notice sous presse. H. R.

Digitized by Google

C'est un instrument de ce genre que M. Robert vient d'imaginer pour l'usage de ceux qui veulent l'heure avec plus de précision que n'en comportent les cadrans solaires. Il a eu principalement en vue les horlogers et les amateurs de l'exacte mesure du temps. Voici en quoi il consiste :



Un anneau de métal ABC (fig. 1) est suspendu librement sur la pointe d'un support DD, de manière que le diamètre passant par le point de suspension D soit vertical. Un lest EE reposant, au moyen d'une pointe, sur la partie inférieure de l'anneau, plonge dans un vase rempli d'eau pour réduire en peu de temps les oscillations que prendrait l'appareil.



« Si en un point A du cercle, à une distance de 45° du point de suspension, il existe un petit trou et que d'autre part l'intérieur de l'anneau porte une graduation faite convenablement de B en C, un rayon solaire passant par le trou A se projettera sur les divisions et donnera la hauteur du soleil. Pour obtenir le point lumineux parfaitement net il faudra placer un verre lenticulaire à l'ouverture A. »

Chacun des degrés de l'instrument est divisé en quatre

Digitized by Google

parties de quinze minutes, et M. Robert eût pu facilement aller plus loin, mais il a pensé, avec raison, qu'une plus grande subdivision devenait non-seulement inutile, mais même nuisible.

Lorsqu'on veut prendre une hauteur du soleil pour en conclure l'heure, on se sert d'une montre ou d'une pendule pour constater le moment où l'image du soleil couvre trois lignes de la division (fig. 3), et lorsqu'il y a égalité parfaite entre les deux segments de l'image qui sont en dehors des deux lignes extrêmes, le centre de l'image se trouve évidemment sur la ligne du milieu, et cette ligne indique, par conséquent, la hauteur du centre du soleil.

« Quoique cette manière d'observer donne une précision bien suffisante dans la généralité des cas, on peut aller plus loin; ainsi en observant l'image du soleil dans les quatre positions que présente la figure 4, on aura pour hauteur du centre de l'astre la division *ef* comme moyenne des quatre observations. L'observation du soleil aux cinq positions représentées dans la figure 5 donnera encore pour hauteur moyenne la 3e position de cette figure.

« Il restera à trouver par le calcul et plus commodément par la carte horaire l'heure vraie correspondant à la hauteur observée ; les instructions qui accompagnent la carte et le cercle disent comment on doit procéder pour le tout. »

En faisant même plusieurs observations successives qui se contrôleront mutuellement, on pourra obtenir une moyenne qui donnera le résultat définitif cherché avec une approximation d'autant plus grande qu'on aura mieux observé.

Il faut remarquer que les observations du soleil ne donnent que le temps vrai et que, pour avoir le temps moyen, il est nécessaire de faire la rectification d'après les tables d'équa-

Digitized by Google

tion qu'on trouve soit dans l'*Annuaire du bureau des longitudes*, soit dans la *Connaissance des temps*.

Il est évident que, pour donner des résultats satisfaisants, l'instrument doit être construit et équilibré avec le plus grand soin ; l'auteur s'est créé des moyens de vérification et de rectification aussi simples dans leurs principes que sûrs dans leurs résultats. Votre comité pense que le cercle zénithal qui vous est aujourd'hui présenté est un instrument simple, d'un maniement facile, d'une précision suffisante et parfaitement approprié à l'usage auquel il est destiné.

Nota. La rédaction de notre journal a cru devoir abréger beaucoup ce rapport et y intercaler quelques phrases qu'elle a jugées utiles pour ses lecteurs ; elle a eu soin de les mettre entre guillemets (« »).

Les horlogers qui en désireraient un exemplaire ou d'autres détails peuvent les demander à M. Henri Robert.

COMPTEUR ASTRONOMIQUE ET PENDULE COMPENSATEUR,

Par M. Philippe Callaud.

(Deuxième article.)

COMPTEUR ASTRONOMIQUE.

Le compteur, en horlogerie, est d'une grande utilité, comme on sait, pour préciser l'instant et la durée d'un phénomène. Avant cette invention, le moyen le plus sûr était de compter les vibrations du chronomètre, afin de constater l'observation : cette manière de procéder n'étant pas familière à tout le monde et d'ailleurs susceptible de faire commettre de grandes erreurs, on a donc imaginé le compteur, qui consiste en deux aiguilles de secondes allant ensemble,

Digitized by Google

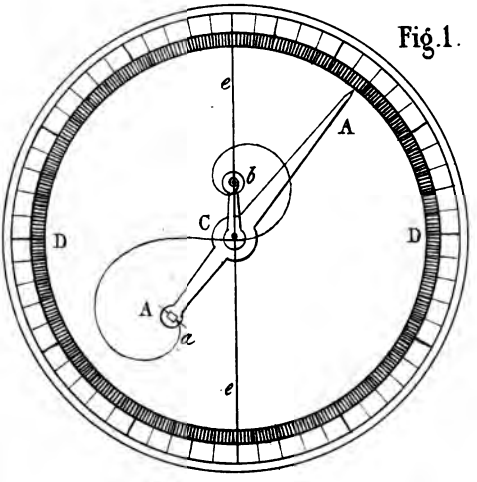


Fig. 1.

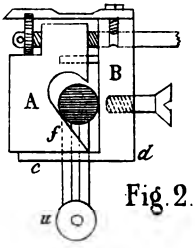


Fig. 2.

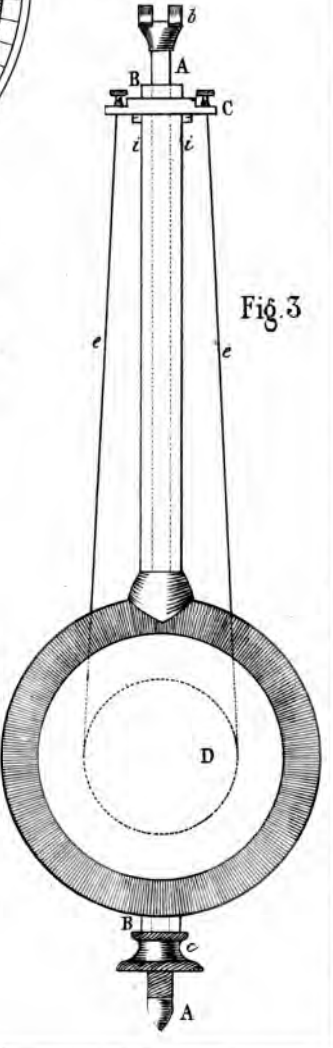


Fig. 3

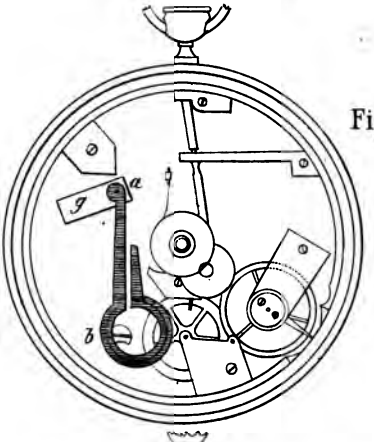


Fig. 4.

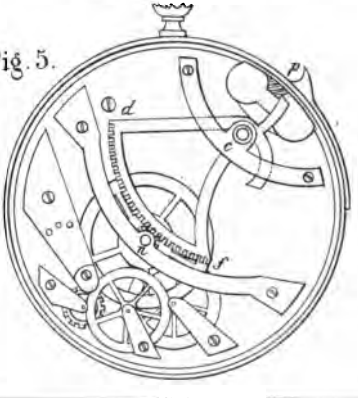


Fig. 5.

Imp. Davi et Bouthillier, r. Pavée St André, 11

Digitized by Google

Digitized by Google

dont l'une s'arrête à volonté, n'importe sur quel point du cadran, se remet de même à la seconde de celle qui a continué de marcher, et la suit de nouveau.

Le meilleur des compteurs, à mérite égal de précision, est sans contredit le plus simple, celui qui porte le moins d'obstacle à la marche de la pièce, qui divise la seconde en un plus grand nombre de parties, et dont les aiguilles sont l'une et l'autre l'expression relative des distances parcourues par la roue d'échappement ; pour ce dernier cas, il n'est, je crois, d'autre moyen que de faire porter les deux aiguilles par la même tige d'un des mobiles du rouage.

Dans le but de remplir ces conditions j'ai imaginé en 1834 le compteur que je vais décrire.

Je donne seulement le dessin du cadran de secondes, et des aiguilles constituant tout le mécanisme du compteur : le reste, ne consistant que dans l'effet de l'arrêt de l'une des aiguilles, est trop simple pour être décrit.

D D (fig. 1, pl. 62), roue d'arrêt et de division de la seconde ; les dents s'élèvent perpendiculairement au plan de la roue, assez creusée pour contenir l'une des aiguilles, et divisée en 150 ; l'aiguille des secondes faisant deux tours par minute, chaque division marque donc le cinquième de seconde ; AA, aiguille à mouvement continu ; *a b*, ressort fixé à demeure en *a*, et se terminant en *b* par un petit anneau ; C, manivelle portant un canon percé, ajusté librement sur le prolongement de la tige de secondes, et sur son côté opposé, un piton s'élevant perpendiculairement, et recevant l'anneau du ressort *a b* ; ce piton est percé dans sa partie supérieure pour recevoir une goupille, afin que l'anneau ne puisse sortir ; cette goupille, prolongée jusqu'aux limites de la roue D D, forme l'aiguille supérieure *e e*.

Le petit ressort est donc tenu fixe par l'une de ses extré-

Digitized by Google

mités à l'aiguille à mouvement continu, et l'autre retenue librement à l'aiguille supérieure; il se trouve ainsi placé entre les deux aiguilles, et disposé de manière à les tenir l'une sur l'autre. Nous avons vu que l'une de ces aiguilles étant retenue fixe sur la tige de secondes, et l'autre libre sur cette même tige, en touchant une détente qui a pour fonction d'élever la roue D D, les deux extrémités de l'aiguille *ee* s'engrèneront dans la denture de la roue, et la pièce continuera de marcher, puisque cette aiguille est libre sur son canon; seulement le ressort s'armera pendant un demi-tour, et se désarmant pendant l'autre, la pièce pourra avoir ainsi une marche continuelle. L'aiguille étant arrêtée, si en touchant la détente on remet la roue DD à sa place, l'aiguille perdra son engrenage; le ressort, cherchant à reprendre sa forme première, la replacera sur l'autre, et elles continueront d'aller ensemble. Une des conditions principales dans la construction de cet instrument est de mettre le moins d'obstacle possible à la marche de la pièce; j'espère l'avoir atteinte dans celui-ci, le mobile des secondes n'ayant en plus que la charge d'une aiguille, de la petite manivelle et du ressort, obstacle que l'on peut considérer comme nul, le tout étant mis en équilibre; le seul obstacle qu'il puisse présenter n'a lieu que dans le temps que l'on emploie à constater l'observation; dans le cas où l'on oublierait de faire partir l'aiguille, la pièce continuerait à marcher, et la petite résistance présentée par le ressort jusqu'à ce que ses deux extrémités se trouvent le plus rapprochées (et dans cet état la résistance suffit à peine pour faire perdre un peu d'étendue aux vibrations du balancier), devient un excédant de force égal à la résistance dès l'instant qu'elles cherchent à s'éloigner.

Ce mécanisme n'étant applicable qu'aux pièces de quel-

Digitized by Google

que précision, lesquelles se règlent malgré l'inégalité de leur force motrice, celui-ci ne pourra leur faire éprouver de variations; car, lorsqu'il fonctionne, il est d'une grande simplicité et d'une grande sûreté dans ses effets, et la pièce redevient simple dès qu'il ne fonctionne plus.

Je ferai remarquer que ce compteur peut être appliqué dans les pièces déjà construites, et de la plus basse dimension, pourvu qu'elles soient à secondes.

PENDULE COMPENSATEUR.

Parmi les pièces d'horlogerie, il en est peu qui aient été un plus grand sujet de recherches pour les artistes, que le pendule compensateur ; il en a été construit un grand nombre qui ont été employés avec quelque succès ; cependant le pendule à grille l'a toujours été de préférence : mais sa grande complication, jointe aux difficultés qu'on éprouve pour le régler, l'ont toujours maintenu à un prix très-élevé, et beaucoup de pièces qui seraient susceptibles d'une certaine précision marchent sans compensateur.

Celui que je présente est d'une composition plus simple, d'un prix beaucoup moindre, d'un effet efficace, avec toutes les facilités pour obtenir une compensation exacte.

La figure 3 (planche 62) le représente.

AA la branche principale en acier, suspendue en *b* et se dilatant de haut en bas ; *c* écrou d'avance et retard, taraudé à cette branche d'acier et limitant la longueur du pendule ; BB canon en laiton s'appuyant sur l'écrou et dont la dilatation en hauteur est à peu près double de celle de la tige d'acier ; D lentille passée dans la partie inférieure du canon BB ; ce canon, dans sa partie supérieure, porte deux vis *i*, *i*, diamétralement opposées et soutenant une rondelle

Digitized by Google

C percéede deux trous dans lesquels passe un fil de platine *ee* qui traverse deux ouvertures, l'une faite au canon de cuivre et l'autre à la branche d'acier ; ce fil passe dans une rainure pratiquée sur le côté de la lentille D, et ses deux extrémités, traversant les trous de la rondelle, y sont retenues par deux petits écrous ; le fil de platine devra être de longueur telle, qu'en supportant la lentille, il laisse une distance entre elle et l'écrou.

La branche d'acier se dilatant ou s'allongeant de haut en bas, supporte le canon de cuivre dont la dilatation se fait de bas en haut ; cette dilatation excédant celle de la branche d'acier, élève le fil de platine dont les extrémités sont retenues par la partie supérieure du canon ; l'allongement de haut en bas de ce fil de platine, joint à celui de la branche d'acier dans la même direction, étant en sens contraire égal à celui du canon de cuivre, établit sa compensation (1).

On voit, par les chiffres ci-dessous, que l'effet du compensateur serait plus que suffisant ; mais les mêmes métaux se dilatant différemment dans des longueurs égales, il ne m'est pas possible d'en fixer les rapports ; d'ailleurs, les effets de la température n'exerçant pas leur influence seulement sur le pendule, l'on est toujours contraint de régler le compensateur d'après la marche de la pièce. Il s'agira, pour en régler l'effet, de chercher, en déplaçant les vis qui

---

(1) D'après les chiffres de dilatation et les longueurs comparées des pièces compensatrices du balancier :

La verge d'acier se dilate en longueur de . .	0,0010791	0,0017025
Le fil de platine *idem, idem*.	0,0006234	
La dilatation en hauteur du canon de cuivre.	0,0017572	0,0019140
jointe à celle de la lentille suspendue au-dessous de son centre.	0,0001568	

Digitized by Google

soutiennent la rondelle, sur quel point du canon la compensation a lieu. Philippe CALLAUD.

MONTRE SANS BARILLET.

Un journal n'est pas un traité sur la matière.

Il doit admettre toutes les nouveautés, et même les prétentions à la nouveauté, dans le but de répandre les bonnes inventions, de faire connaître les mauvaises ou médiocres, afin d'éviter que ces dernières ne soient reproduites; ce qui arrive à tout instant, surtout dans notre industrie.

Mais il ne peut nous convenir de nous ériger en aristarque dans tous les cas; et quand un article porte une signature, à elle seule remonte la responsabilité de cet article.

Tout en réservant notre opinion, nous ne refusons cependant jamais de l'émettre, sous notre propre responsabilité, quand on nous le demande, ainsi que l'occasion s'en offre aujourd'hui à propos du système de montre représenté figures 4 et 5 (planche 62), dont le dessin nous est adressé avec prière de rendre publique notre appréciation.

Nous laisserons d'abord la parole à l'inventeur, M. Grizard :

« Ce système consiste en une montre sans barillet, se remontant par la simple pression d'un verrou ; la conduite des aiguilles s'opère par un bouton placé sur le pendant. Cette montre vient d'être vue et appréciée par plusieurs horlogers de mérite à Paris qui l'ont qualifiée d'*ingénieuse invention*.

« Par sa construction elle pourra à qualité égale revenir

Digitized by Google

moins cher à l'établissement et infiniment moins sujette aux réparations; le ressort moteur, qui présente à peu près la forme de celui d'une batterie d'arme, n'est pas sujet à casser ni à causer de variations par les changements de température; il n'y a point d'arêtage ni d'encliquetage à ressort de côté qui, forts sujets à manquer, sont des causes d'arrêt et de dépenses pour le consommateur.

« Plusieurs systèmes se remontant sans clef ont déjà été faits; tous présentent une grande complication dans le travail et sont d'une durée peu assurée; aucun n'a eu la hardiesse de faire marcher une montre par un simple râteau, se remontant comme on arme un pistolet. Cette montre est disposée de façon que toutes les parties fragiles sont mises à l'abri des accidents causés par la pression; ainsi plus de tampons de cylindre enfoncés, de pierres cassées. J'ai placé le balancier sous le cadran, pour le mettre à l'abri de tout accident.

« Cette montre présente un très-bon réglage et une étonnante facilité à s'en servir, etc. »

Le lecteur a sans doute parfaitement compris que ce qui différencie des montres ordinaires la montre en question, c'est que celle-ci ne porte pas de barillet et par conséquent ne marche pas à l'aide du ressort moteur roulé en spirale. Celui-ci est remplacé par une petite barre d'acier *ab* (fig. 4) contournée dans la forme des ressorts de batteries de pistolet. Cette pièce d'acier, lorsqu'elle est armée, c'est-à-dire dans son retour de *a* vers *g*, met en mouvement la crémaillère dentée *df* (fig. 5), et c'est cette crémaillère qui conduit, par l'intermédiaire d'un pignon ou rochet à encliquetage *n* (fig. 5), monté sur l'axe de la grande moyenne, cette même grande moyenne et par suite tout le rouage.

L'encliquetage a pour but de permettre le retour en

Digitized by Google

arrière, sous la pression du verrou *p*, de la crémaillère arrivée à la limite de sa course.

L'idée principale ne nous paraît pas nouvelle, puisque l'on a fait de petits compteurs marchant quelques minutes sous l'effort d'un ressort bandé par une pression de la main qui tient le compteur. En outre on remarquera, tout de suite, que l'exécution des trois pièces, le ressort contourné, la crémaillère, le rochet à encliquetage, présente un travail plus considérable et un prix de main-d'œuvre plus élevé qu'un simple barillet ordinaire pourvu de son ressort.

Ce qui est plus grave encore, c'est que la nécessité de porter la grande moyenne hors du centre oblige à conduire l'aiguille des minutes par renvoi, et à n'employer qu'un balancier très-petit, etc.

Nous n'insisterons pas davantage sur cette mauvaise combinaison. Telle qu'elle est représentée ici, elle comporte des inconvénients qui ne sont rachetés par aucun avantage sérieux. C. S.

NOUVEAU MODÈLE DE LA SUSPENSION DELMAS,

BREVETÉ S. G. D. G.

Parmi les horlogers qui ont employé les suspensions du premier dépôt (1), il en est quelques-uns qui nous ont fait parvenir leurs observations.

La principale portait sur ce que la pièce mobile A, fig. 2 (planche 62), bien que retenue par deux fortes broches de conduite, pouvait suivre le mouvement d'un balancier très-lourd (Voir le numéro de la *Revue chronométrique* de fé-

(1) Dépôt que des occupations très-graves nous ont empêché d'alimenter. D.

Digitized by Google

vrier 1862. — Ces broches, quoique représentées dans la figure 2, n'existent plus dans la nouvelle suspension).

N'est-il pas étrange qu'une remarque de cette nature ait été faite précisément par ceux-là mêmes qui emploient des suspensions dont le pince-lame est parfois flexible au point de rester ouvert après une marche de quelques mois ! Cela saute à l'esprit rien qu'à l'examen, car il est divisé par trois fentes dont deux servent à faire ressort sur les parois de la boîte, pour que la lame soit toujours pincée et qu'on puisse déterminer d'une manière exacte le point de suspension.... point de suspension qui change toutes les fois qu'on descend ou qu'on remonte le balancier, ce qui établit à la fourchette une décomposition de frottement bien plus nuisible au réglage que les frottements que l'on cherche avec raison à éviter à l'échappement.

Bien avant que ces observations nous aient été faites, nous avions opéré un changement notable dans la pièce B. Cette pièce est une équerre d'un seul morceau ; la partie inférieure *cd* est fendue dans toute sa longueur pour le passage de la lame de suspension qu'elle pince ; la lame peut ainsi être portée en avant et en arrière.

Cette lame, quoique double, est d'une seule pièce ; elle est arrêtée dans le rouleau, comme dans la lentille d'accrochement, par des broches qui les traversent. Cette lentille offre une grande facilité pour l'entrée du crochet.

Des expériences renouvelées sur la force des lames de suspension nous ont conduit à faire les nôtres plus fortes que celles en usage généralement.

Dans les forces que nous employons, nous nous rapprochons davantage de l'isochronisme.

Nous inviterions nos confrères à renouveler nos propres expériences s'ils doutaient de ce que nous avançons.

Digitized by Google

La pièce A marche à frottement sur toute sa largeur, sur la partie *c d* de l'équerre (elle est aussi fendue pour le passage de la lame), et s'y arrêterait même, si le frottement des deux plans pouvait ne pas suffire.

On remarquera que cette suspension, d'un style sévère, offre toute sécurité, comme solidité, et d'abord que l'équerre d'une seule pièce présente une grande surface pour l'application au coq avec un ou plusieurs pieds ; que la vis qui doit l'y fixer est taraudée dans une épaisseur plus considérable que dans aucune des suspensions usitées.

Les partisans d'un compteur apprécieront celui de notre suspension, parce qu'il est direct, sans engrenage, et qu'il offre par conséquent la certitude que toutes les fois qu'on aura fait passer une dent on aura descendu ou remonté le balancier d'un quinzième du filet de la vis, le compteur ayant 15 dents.

Nous avons fabriqué trois grandeurs de cette suspension, afin qu'elle puisse être employée aux mouvements de diamètres différents.

Le modèle n° 3 (le plus petit) n'a pas de compteur.

Le n° 1 et le n° 2 sont aussi établis sans compteur pour les horlogers, qui, avec raison, le considèrent comme une cinquième roue à un chariot, et tout au plus bon à jeter de la poudre aux yeux des gens du monde.

Le dépôt de ces nouvelles suspensions est chez l'auteur rue Folie-Méricourt, 28. DELMAS.

NÉCROLOGIE.

M. DELACROIX.

La notice qui suit nous semble à sa place dans ce recueil; car, bien que l'homme qu'elle concerne n'appartînt pas à

Digitized by Google

l'art chronométrique, sa mort a laissé néanmoins chez les nombreux horlogers qui ont eu des rapports avec la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, les plus honorables souvenirs et les plus légitimes regrets. C. S.

« M. Delacroix, agent général de la Société d'encouragement, rue Bonaparte, 44, est mort d'une hémorrhagie cérébrale, le 20 septembre dernier, à l'âge de soixante-trois ans. M. Delacroix, qui avait fait ses études à Metz, était l'agent le plus actif et le plus dévoué de la société à laquelle il appartenait; toujours à son poste, même pendant les vacances, c'est-à-dire du mois d'août au mois d'octobre, M. Delacroix, à qui la vieillesse n'avait amené qu'une très-légère surdité, se faisait le secrétaire des concours pour les Écoles d'arts et métiers de Châlons-sur-Marne et d'Angers.

« La dernière fois, hélas ! que nous l'avons vu (c'était vers la fin du mois d'août), nous causâmes longtemps avec lui des nouveaux projets de chemin de fer, des fumivores Thierry et Palazot, de la machine Lenoir, de l'appareil Carré pour la fabrication de la glace artificielle, etc. A propos de l'appareil Carré, nous nous souvenons d'une anecdote qu'il nous raconta d'une manière charmante, et relative à un enfantillage commis par lui : M. Delacroix était allé voir les expériences faites avec l'appareil Carré, et se trouva en compagnie de M. Tresca et de plusieurs autres personnes. Aidé de M. Tresca, il remplit de morceaux de glace les poches de derrière des personnes qui assistaient aux expériences. On peut se figurer leur étonnement lorsque la glace, commençant à fondre, les inonda. — Tous, nous prîmes congé de lui. Nous ne devions plus le revoir.

« Nous ne pouvons nous empêcher de citer ici quelques

Digitized by Google

lignes de la notice publiée par M. l'abbé Moigno dans *les Mondes :* « La douceur et l'égalité de son caractère étaient vraiment admirables. Il fallait qu'il fût toujours prêt à écouter les demandes et les doléances d'une foule d'inventeurs malheureux, désespérés de rester incompris, et nous ne l'avons jamais vu à bout de patience. Toujours souriant, toujours empressé à faire le bien, il comptait autant d'amis que la société avait de clients, et nous n'oublierons jamais les grands exemples de patience et de bonté qu'il nous a donnés. »

O. Frion.

PROCÉDÉS PRATIQUES.

BRUNISSAGE DU FER ET DE L'ACIER.

Voici un procédé qu'on emploie avec succès en Prusse et qui, tout en donnant au métal un aspect plus agréable, a, en outre, l'avantage de le préserver des atteintes de la rouille. On fait dissoudre, dans quatre ou cinq parties d'eau (le moins possible), deux parties de chlorure de fer cristallisé, autant de beurre d'antimoine (chlorure d'antimoine) et une partie d'acide gallique : on humecte un morceau d'étoffe ou une éponge de ce mélange, et on frotte l'objet à brunir ; on le laisse ensuite sécher à l'air et on recommence à passer l'éponge plusieurs fois ; après quoi on lave à l'eau, on sèche et on frotte avec de l'huile de lin bouillie. Le métal prend ainsi une teinte très-agréable, qu'on rend plus ou moins foncée, suivant le nombre de fois qu'on a répété l'opération. Pour bien réussir, il est essentiel que le beurre d'antimoine dont on se sert contienne le moins possible d'acide hydrochlorique libre. (*The Artizan.*)

Digitized by Google

NETTOYAGE DE L'ARGENTERIE.

1° Blanc d'Espagne réduit en poudre. On le mouille, on l'applique sur les pièces à nettoyer et l'on frotte avec un linge.

2° *Autre :* Faire bouillir l'argenterie dans un mélange de :

Eau	2,000 grammes.
Chlorure ammonique (sel ammoniac)	20
Alun	20
Sel marin	20
Tartre	20
Sulfate d'ammoniaque	10

3° *Autre :*

Eau	2,000 grammes.
Sel marin	35
Alun	25
Savon	25

4° *Autre* : Pour les couverts noircis par le contact des œufs, les frottter avec de la suie mouillée de vinaigre.

5° *Autre:*

Bi-oxalate de potasse (sel d'oseille)	5 grammes.
Alun	5
Crème de tartre	5

le tout pulvérisé et imbibé d'eau.

6° Poudre pour nettoyer l'argenterie :

Blanc d'Espagne	20 grammes.
Crème de tartre	20
Alun	10

Pulvériser et tamiser. Ajouter un peu d'eau pour constituer une pâte au moment de l'employer.

SUR LA FABRICATION DU MÉTAL A SOUDURE.

La connaissance des alliages employés par les dentistes peut avoir quelque utilité pour l'horloger; c'est ce qui nous engage à reproduire l'article suivant.

« Comme on a généralement posé en principe, dans notre art, que la soudure doit avoir quelques carats de moins que

Digitized by Google

la plaque sur laquelle on doit l'employer, et que quelques praticiens sont à se demander si l'étain et le zinc se combineront de manière à faire avec l'or un bon usage, ou plutôt si l'or ne s'unit pas du tout à ces métaux inférieurs, l'auteur en présente un échantillon. Cet échantillon consiste en trois dents montées sur une plaque petite et étroite, retenues par des crochets, le tout soudé avec l'alliage indiqué plus haut. La plaque est à 22 carats, composée d'or pur uni, à parties égales d'argent, de cuivre et de platine. La couleur et l'élasticité ne laissent rien à désirer, etc. En considérant le platine comme l'égal de l'or, la plaque peut passer pour avoir 22 carats. La soudure a, elle aussi, 22 carats, faite en alliant l'or pur (de la même pièce qui a servi pour la plaque) à parties égales de zinc et d'étain. Il fondra sur de l'or beaucoup moins fin (de 20 carats certainement, peut-être même de 18 ou 19); la dent isolée que je vous ai envoyée doit servir à essayer sa résistance. La place qui la porte a environ 20 carats, composée d'un alliage où entre aussi l'argent et le cuivre. L'alliage à soudure n'est pas aussi fusible qu'on pourrait le désirer, mais il n'est pas plus dur que la plaque, et peut être facilement enlevé au grattoir.—Une proportion différente le rendrait peut-être meilleur à ce point de vue. En continuant à le chauffer, le zinc et l'étain montent à la surface et sont en grande partie brûlés ; les pièces sont ainsi réunies par de l'or presque pur.

« Il y a quelques années (c'était en 1846), je fis une très-bonne soudure en employant l'étain seul qui, mauvais à certains points de vue, m'a rendu de grands services, en certaines occasions; façonné en bandes, il n'est pas si fragile que l'alliage précité, à peine plus fragile que l'or lui-même; il fond plus difficilement et ne coule pas si bien, à moins de le soumettre à une chaleur qui endommagerait

Digitized by Google

la plaque, quand on l'emploie pour la soudure de râteliers entiers ; il fond sur place, et adhère aux plaques avec une grande solidité. Je l'ai employé sans accidents dans deux ou trois cas, sur des pièces partielles, mais je l'ai surtout trouvé très-utile pour unir entre elles les bandes pour crochets, ou pour épaissir les bords de ma plaque, là où je voulais éviter la résistance trop grande que m'aurait donnée le dernier métal. Je ne doute pas que quelques autres des métaux inférieurs n'aient pu servir à cet effet. Quoi qu'il en soit, cette question est assez importante pour que les confrères dirigent leurs expériences de ce côté.

« Si l'usage de l'or à 15 ou 16 carats présente des inconvénients pour les plaques, les mêmes objections existeront pour les alliages à soudure. Dans la construction de râteliers entiers, on a quelquefois besoin d'employer autant de soudure qu'il faudrait de métal pour construire quelques-unes des plaques petites et étroites qui servent de support aux pièces partielles. Les sels de cuivre qui peuvent se former dans la bouche, par la présence de ce métal contenu dans les soudures ordinaires, pourraient assurément déterminer des accidents, là où des composés produits dans des conditions analogues, avec une égale proportion de zinc et d'étain, seraient comparativement inoffensifs ; mais, à part cela, la faible proportion de ces métaux qu'il faut employer doit assurément éloigner toute objection à ce sujet.

« Pour unir l'or au platine, le docteur Gunn et le docteur Ross ont toujours employé ce dernier à l'état de limaille. Les docteurs Hamlin et Morgan m'ont dit qu'il y a quelque temps déjà qu'ils l'emploient en lames très-fines ou en feuilles. Les proportions varient, selon l'élasticité qu'on veut obtenir, de 2 à 5 grains. Pour un poids de 1^{g},5545, j'ai essayé des plaques avec 1/3 de platine ; mais il me paraît

Digitized by Google

que cette quantité ne donne pas une élasticité plus grande qu'une quantité plus faible. Un alliage de parties égales de cuivre, argent et platine, a peut-être toutes les qualités avantageuses d'un bon alliage. » (*L'art dentaire.*)

SONNERIES A CHAPERON QUI NE PEUVENT MECOMPTER.

Dans les pendules à sonneries à chaperon, il est un moyen extrêmement simple de supprimer le repère de la roue de chaperon avec le pignon de la roue de chevilles et de se débarrasser du même coup des sujétions et des infidélités qui naissent de la mise en place de cette partie de rouage.

Le chaperon distribue en un tour entier 78 coups pour les heures, plus 12 pour les demies ; en tout 90.

Faites votre roue de chaperon de 90 dents ; une dent passera à chaque coup de marteau, il ne pourra y avoir de mécompte.

Faites votre pignon de roues de chevilles de même nombre que les chevilles qu'elle porte ; chaque dent de pignon passera en même temps que chaque cheville frappera le coup ; toute dent de la roue de chaperon pourra engrener avec n'importe quelle dent du pignon de la roue de chevilles.

Un mot donné aux fabricants par les établisseurs de Paris pourra opérer cette réforme dont tout horloger peut reconnaître l'utilité ; et les mouvements ne coûteront pas un centime de plus.

Armand CALLAUD.

Nantes, 12 novembre 1863.

Digitized by Google

VARIÉTÉS.

DE LA CHIMIE AU POINT DE VUE COMMERCIAL.

La chimie, cette science qui compte tout au plus soixante ans, est la mère de presque toutes les merveilleuses découvertes de notre siècle. Nous ne nous imposons pas la tâche de dire ou d'énumérer tout ce que notre époque lui doit; nous voulons seulement constater son influence sur quelques-uns des principaux articles du commerce du monde. Elle a transformé bien des choses et plus fait pour le bonheur humain que n'importe quelle autre science.

Pourtant, les hommes compétents le savent, la chimie est encore dans l'enfance. Elle ne touche à aucun art, à aucune industrie sans y apporter quelques modifications. L'agriculture, par les idées positives qu'elle a émises, a pris d'elle des moyens d'améliorer la culture de certains produits et de diminuer la main-d'œuvre ; la médecine lui est redevable de nombreux médicaments et des progrès des études physiologiques ; le commerce lui doit, ainsi que les sciences, la solution de quelques-uns de leurs plus importants problèmes. La chimie, enfin, a changé la situation commerciale de certains pays.

C'est ainsi que l'Espagne, qui naguère, en raison de l'abondance des fucus de varech sur ses côtes, avait à peu près le monopole de la fabrication de la soude, a vu tout d'un coup ses fabriques disparaître. La découverte de Leblanc, consistant dans l'extraction de la soude du sel commun, en quantités illimitées et à des prix très-minimes, les a anéanties. La France et l'Angleterre approvisionnent actuellement les marchés espagnols, au lieu d'être approvisionnées par eux.

Digitized by Google

Les manufactures de sucre de betterave ont porté un coup terrible au commerce des Antilles. Qu'a-t-il fallu pour cela? La découverte d'un moyen de cristallisation d'un sucre végétal. La chimie a donné ce moyen.

Le sel ammoniac, cette grande ressource du commerce égyptien qui l'extrayait du fumier des chameaux, est fabriqué en quantités bien autrement considérables avec les résidus des matières employées à la fabrication du gaz.

L'Europe fournit à l'Égypte toute l'ammoniaque dont elle a besoin.

L'extraction de l'acide borique des lagunes de la Toscane a arrêté net l'exportation du produit indien.

Le bleu d'outremer que nous envoyaient Bucharest et le Thibet ne figure plus que dans les collections minéralogiques ; un bleu chimique le remplace.

L'acide sulfurique ne s'extrait plus du soufre, mais des pyrites ; cette simple substitution de matière première a bouleversé les manufactures anglaises et françaises, et tandis qu'elle les enrichissait, elle tuait le commerce de la Sicile. Le soufre s'exportait de ce pays en quantités énormes ; plus de 80,000 tonneaux passaient dans les fabriques françaises et anglaises, et plus d'un million et demi de dollars payaient à la Sicile le montant de ses exportations annuelles. Aujourd'hui le soufre n'a qu'une importance commerciale très-secondaire.

Les couleurs rouge, bleue et violette sont préparées avec les diverses substances contenues dans le goudron végétal, et la cochenille du Guatemala devient à peu près inutile. Les expériences d'Hoffman et de Verguin ont résolu cette substitution. Le carmin extrait du safran vaut 50 0/0 de moins aujourd'hui.

Les bois de teinture n'ont pas moins perdu ; l'indigo

Digitized by Google

même subit une terrible concurrence ; les bleus renards, les bleus de France, l'azuline de Guinon et les violets de Perkins tendent tous les jours à en restreindre l'usage ; déjà même son prix élevé le fait exclure de la teinture des étoffes de soie.

Pendant combien d'années l'Europe a-t-elle été tributaire de l'Amérique pour la potasse ? Dubrunfant a donné le moyen de la fabriquer par la calcination des détritus de la betterave, qui a servi à la fabrication du sucre ; Balard a extrait le sulfate de potasse du sel marin ; les eaux de l'Océan ne sont pas épuisables comme les forêts de l'Amérique. Un chimiste français extrait annuellement 27 millions de livres de carbonate de potasse des eaux dans lesquelles on lave la laine.

Nous avons parlé des eaux de l'Océan. Eh bien ! on en extrait un autre produit, l'iode. La médecine n'est pas seule à tirer parti de ce produit, l'iode est le principal agent de toutes les merveilles de l'art photographique.

Et encore, des eaux de la mer, plus de 10,000 habitants en France doivent leur subsistance aux produits divers qu'on en extrait.

Tous ces déplacements des richesses des nations, s'ils font réfléchir les économistes et les gouvernements, sont bien faits pour attirer l'attention des négociants. (*Scientific American.*)

AVIS.

La table des matières des années 1862 et 1863 se trouvera dans la prochaine livraison. Nous serons reconnaissant des errata qu'on voudra bien nous signaler, dans la crainte d'un involontaire oubli de notre part.

Digitized by Google

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DES HORLOGERS.

SÉANCE PUBLIQUE PROCHAINE.

Cette séance a été renvoyée à la *deuxième quinzaine de janvier*. Elle se tiendra au local de la Société d'encouragement, *rue Bonaparte*, 44.

Les horlogers, sociétaires ou non, peuvent y présenter soit des combinaisons mécaniques nouvelles et qu'ils désirent faire connaître, soit des travaux théoriques, sous forme de notices ou de mémoires.

Il est nécessaire, au préalable, qu'ils s'entendent à ce sujet avec le président, ou le secrétaire général de la Société des horlogers; le programme de la séance devant, conformément à la coutume, être arrêté à l'avance.

PROGRAMME DES COURS D'HORLOGERIE.

Dans sa réunion du deuxième mardi de décembre, le Conseil de la Société, à l'instigation de M. le président, a chargé une commission de quatre membres : MM. Redier, Robert, Rozé fils et Wagner, d'élaborer un projet de programme des futurs cours d'horlogerie. Ce programme sera ultérieurement présenté et discuté en réunion, et soumis à la sanction définitive de la Société.

La commission remercie par avance ceux de nos confrères qui voudraient bien lui donner communication des documents, etc., qu'ils jugeraient de nature à faciliter son travail.

SUR LES MONTRES A SECONDES.

Peu de mois se passent sans qu'il soit adressé à la Société, surtout par des horlogers des départements, des

Digitized by Google

montres à secondes, construites d'après des systèmes essayés sans succès depuis longtemps.

Dans l'intérêt de nos jeunes confrères il était urgent que la Société prît l'initiative d'une publication qui mît en évidence les vices de ces constructions. Sur l'invitation qui lui en fut faite, M. H. Robert voulut bien en faire l'objet d'une communication sommaire qu'il lut à la séance du 5 septembre 1859.

Cette communication, comme d'habitude, donna lieu à un échange d'observations entre plusieurs de nos collègues, et la Société, ayant jugé qu'une sorte de traité sur la matière serait un travail trop considérable pour l'imposer à l'obligeance de M. Robert, a pensé atteindre le but en insérant dans son Bulletin le travail primitif, c'est-à-dire tel qu'il résulte d'une première communication et accompagné des observations auxquelles elle a donné lieu.

DES MONTRES A SECONDES INDÉPENDANTES ET DES CONSTRUCTIONS PROPOSÉES POUR LES REMPLACER.

Dans la fabrique et dans le commerce de l'horlogerie, on nomme montres à seconde indépendante, ou à seconde morte, celles qui comportent deux rouages : l'un d'eux est exclusivement consacré à la mesure du temps, l'autre ne fait que marquer les secondes. A cet effet, l'un des mobiles du dernier rouage traverse la minuterie, et vient porter au centre du cadran une grande aiguille des secondes qui dépasse un peu celle des minutes, et chacune de ces aiguilles marque, sur le limbe de 60 divisions, les fractions de l'heure qu'elle est destinée à montrer (1).

(1) Je ferai remarquer que les montres à secondes fixes, avec sautoir sans rouage auxiliaire, ont précédé de beaucoup celles-ci.—*Observation de M. Winnerl.*

Digitized by Google

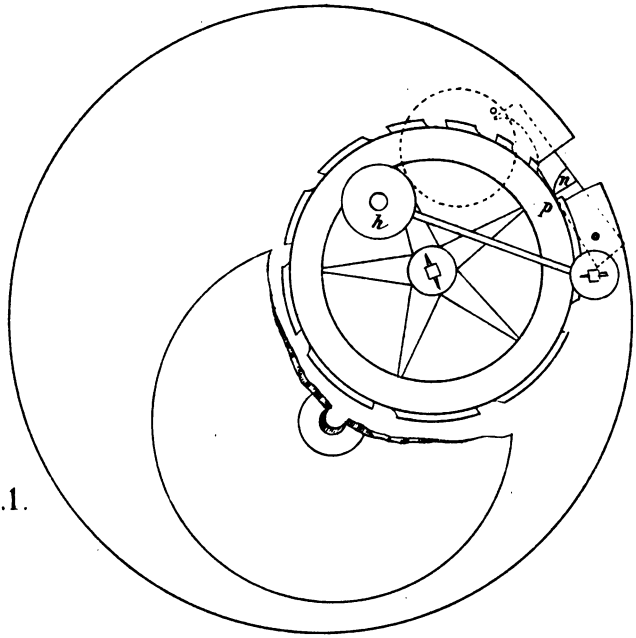
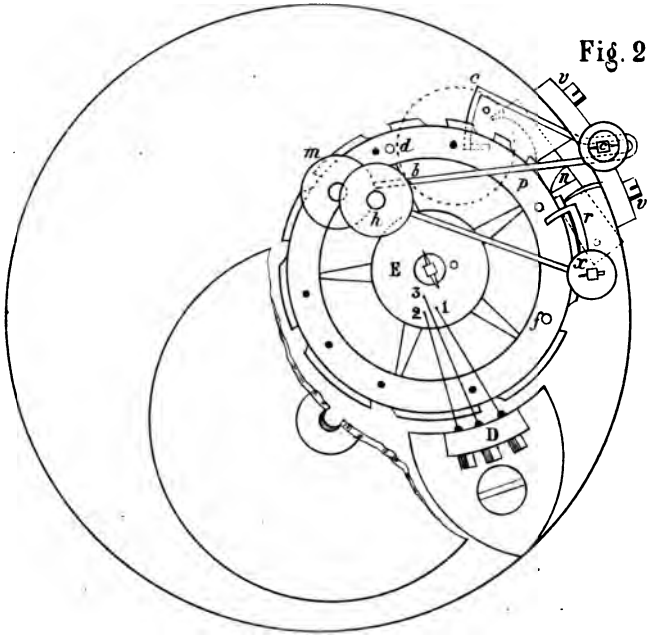


Fig. 1.

Fig. 2.



Imp. Davi et Boulelliier, r. Pavée-St André, 17.

Digitized by Google

Digitized by Google

Tous les horlogers auxquels cette notice s'adresse savent parfaitement qu'un petit levier, porté par le dernier pignon du rouage des secondes, et faisant 60 tours pour un du mobile dont l'axe traverse la minuterie, vient s'appuyer contre une des six ailes du pignon d'échappement ; que ce pignon faisant sa révolution en six secondes, pendant une révolution le petit volant a été rendu libre six fois ; qu'à chacune il a fait une révolution sur lui-même, et qu'en même temps l'aiguille des secondes a passé de l'une à l'autre division du cadran.

Un verrou extérieur permet de présenter au petit volant un obstacle appartenant à la platine de la montre : alors, tant qu'il est en prise avec cet obstacle, le mouvement de l'aiguille des secondes est suspendu, et, aussitôt qu'il est rendu libre, il part en vertu de la force du moteur, qui le sollicite à tourner, et l'aiguille de secondes reprend son mouvement. L'observateur trouve dans ces dispositions un moyen de faire marcher ou d'arrêter l'aiguille à sa volonté. C'est la condition première de toute machine chronométrique servant à des expériences sur la mesure du temps.

Cependant ces montres ont un grave inconvénient qui fait que l'emploi du verrou peut induire en erreur de une seconde environ. Cette incertitude ne permet pas de se servir du verrou dans les observations délicates, et surtout lorsque le phénomène à observer ne dure que quelques secondes.

Pour comprendre à quoi tient cette incertitude, il faut connaître les effets de ce mécanisme ; les voici : le rouage des secondes est retenu par le petit bras de levier porté par son dernier mobile, et nommé volant ; ce volant se repose — pendant tout le temps que la roue qui porte l'aiguille des secondes doit rester immobile — sur une des ailes du pignon de la roue d'échappement. Lorsque ce pignon, qui

Digitized by Google

fait un tour en six secondes, a achevé 1/6 de sa révolution, le petit volant, échappé et emporté par la force motrice qui l'anime, se meut sur son axe avec une vitesse extrême; mais, lorsqu'il a achevé une révolution presque entière, il rencontre l'aile suivante du pignon, se repose contre elle pendant que ce pignon achève une seconde fois 1/6 de sa révolution ; puis il échappe de nouveau et recommence une révolution sur son axe et un repos à chaque seconde.

Si l'on fait arriver instantanément un obstacle, une bascule, fixée à la platine, et contre laquelle le petit volant vient s'arrêter à l'instant où il quitte l'aile du pignon, l'aiguille reste immobile pour l'œil, car l'arc de cercle que décrit le petit volant est de 4 ou 5 degrés ; mais la vitesse angulaire de l'aiguille de secondes, étant soixante fois plus petite que celle du volant, n'accuse pas à l'œil une aussi petite quantité.

Il résulte de cette construction que, quand on pousse le verrou pour arrêter l'aiguille, elle reste sur la division sur laquelle elle se trouvait un, deux, trois ou quatre cinquièmes de seconde avant que le verrou fût poussé ; la position de l'aiguille sur le cadran ne marque pas exactement l'instant où la main a poussé le verrou, mais un, deux, trois ou quatre cinquièmes de seconde de moins.

D'autre part, il y a erreur en sens opposé lorsqu'on met l'aiguille en marche ; car, pendant que le rouage est arrêté, le petit volant se repose contre la bascule, et lorsqu'on l'éloigne au moyen du verrou, pour laisser l'aiguille libre, cette aiguille part instantanément et va tomber sur l'aile du pignon ; mais cette aile de pignon peut se trouver en quatre positions différentes : celle où elle a la seconde entière à parcourir avant de laisser échapper le petit volant, et celle où il lui reste encore quatre cinquièmes, trois cin-

Digitized by Google

quièmes, deux cinquièmes ou un cinquième. Ainsi, il est probable que l'aiguille parcourra la première division en moins d'une seconde, de même qu'il est probable qu'elle retardera dans l'indication de la dernière division.

Il pourra donc se faire qu'il y ait une erreur moyenne de près d'une seconde, lorsqu'on fera une observation au moyen du verrou. Cette erreur ne sera rien dans beaucoup de cas ; mais, quand on doit constater la durée d'un phénomène de 3″, 4″ ou 5″, il est impossible d'être dans l'incertitude d'une seconde. Pour faire une observation exacte, il faut laisser marcher l'aiguille et fractionner les secondes mentalement (2).

Les dispositions du mécanisme sont telles que l'aiguille de secondes frappe la seconde entière et d'un seul battement, c'est-à-dire que, de seconde en seconde, elle passe d'une division à la division suivante avec une très-grande vitesse, et qu'elle reste ensuite immobile sur la division le temps nécessaire. Si l'aiguille emploie 0″,1 de temps pour passer d'une division à l'autre, elle reste immobile 0″,9 de temps sur la division. La somme de ces deux quantités forme la seconde entière (3).

---

(2) Comme l'a justement remarqué M. Robert, une erreur de 1″ est déjà trop grande, et cette erreur peut être de deux secondes dans une observation où l'on fait usage du verrou pour mettre en marche et arrêter. Ainsi au départ l'aiguille parcourt de suite la première seconde et marque 1, quand elle devrait encore marquer 0. A l'arrêt si le verrou passe de suite après la chute du fouet, il y a encore presque une seconde de plus, total 2 secondes moins un ou deux dixièmes.—*Observation de M. Redier.*

(3) Au nombre des inconvénients des montres modernes à grandes secondes ne faudrait-il pas signaler l'effet que produit sur le réglage, les intermittences du mouvement de la seconde, soit par la pression du

Digitized by Google

La complication plus apparente que réelle des montres à secondes indépendantes et leur prix très-élevé ont suggéré à un grand nombre d'horlogers la pensée de détrôner ces machines et de les remplacer par d'autres plus simples ; des efforts considérables ont été faits dans cette vue, sans que les résultats aient répondu aux espérances des artistes dévoués et laborieux qui s'étaient lancés dans ce travail.

Il se passe rarement six mois sans qu'on voie paraître une montre à secondes que son auteur croit nouvelle, tandis qu'elle n'est autre chose que la reproduction d'une même idée qui a paru dans un temps déjà reculé, et presque aussitôt que les montres à secondes indépendantes elles-mêmes. C'est toujours la roue d'échappement qui porte une espèce d'étoile et vient attaquer une roue de 60 dont les dents sont dans la forme dite en *rochet ;* un petit sautoir maintient cette roue ; une disposition plus ou moins analogue à celle du verrou de la seconde indépendante, permet à la main de l'observateur de suspendre l'action de la roue d'échappement sur le rochet de 60, afin de pouvoir arrêter l'aiguille et de la remettre à volonté.

On voit qu'en effet on peut ainsi supprimer tout le corps de rouage des secondes, le remplacer par une seule roue et arriver à produire exactement les mêmes résultats pour l'observateur.

Cette disposition se présente si naturellement à l'esprit

---

volant de seconde sur les ailes de pignon, soit aussi par l'inconstance du frottement qui s'y produit ? Ne pourrait-on pas citer aussi les frottements des canons de seconde, la sensibilité du rouage à l'épaississement de l'huile, l'embarras qui est occasionné par le nombre des mobiles et l'absence de *jours* de sûreté entre les pièces? —*Observations de MM. A. Rozé et C. Saunier.*

Digitized by Google

qu'elle a séduit bien des artistes ; elle doit en séduire bien d'autres encore. C'est par cette raison que la Société a cru utile d'avertir les jeunes gens qui seraient tentés d'entrer dans cette voie, que bien des déceptions les attendraient ! Elle vient, dans cette courte notice, leur montrer les dangers auxquels on s'expose en se livrant à une pareille recherche ; elle va leur exposer pourquoi rien de ce qui a été fait en ce genre n'a réussi ; le passé, devant toujours nous servir de guide, rendra sans doute plus réservé, au point de vue de cette recherche, qu'on ne l'a été précédemment.

Constatons d'abord ce fait. Les artistes les plus célèbres, dans la génération qui a précédé l'époque actuelle, ont fait tous les efforts imaginables ; leurs talents, leur position artistique, ce prestige qui s'attachait à leurs produits, tout devait les faire réussir, ils ont échoué. Breguet lui-même a fait de fort belles montres en ce genre ; ces œuvres étaient l'objet de la convoitise des fabriques qui, dans leur ignorance, copiaient, même des choses que Breguet avait condamnées (*) ; elles n'ont pas réussi à copier quelques montres à secondes que le célèbre artiste avait faites dans le système dont nous parlons. Cependant nous voyons chaque jour des jeunes gens de 25 ans à peine avoir la prétention, du fond d'une province dans laquelle ils n'ont rien vu de

(*) Nous pouvons en donner pour exemple le tourbillon, le parachute : le tourbillon était une mauvaise chose, et cependant il ne pouvait être imaginé que par un artiste d'un mérite transcendant. Le parachute a été considéré comme une coquetterie, c'était une jolie décoration du coq ; quant à préserver la montre des accidents résultant d'une chute, il est des cas, mais il en est peu, dans lesquels il rendrait un service réel : ceux de Breguet seuls fonctionnaient ; ceux des fabriques étaient mal compris. Il est complétement abandonné.

Digitized by Google

ce qui s'est fait, qui n'ont aucune idée de la manière dont on travaille dans les fabriques, qui sont incapables d'exécuter passablement les moindres pièces d'horlogerie ; on les voit animés de l'espoir de détruire un système enraciné dans la fabrique, parce qu'en définitive il vaut mieux que tout ce qui a été tenté depuis cent ans, et, pour réformer tout ce qui existe, présenter, comme des modèles, des constructions !... dans lesquelles on trouve : des idées erronées, l'emploi de mauvais moyens que l'horlogerie ne saurait admettre, et les fautes de principes les plus graves ; véritables certificats d'ignorance absolue de tous points. De rares exceptions ont montré de fort jolies idées, mais inexécutables dans les fabriques et inadmissibles dans le commerce.

Les montres, en petit nombre, qui ont été faites sur le principe d'une seule roue à rochet de 60 dents, menée par le pignon d'échappement, présentent non-seulement de sérieuses difficultés d'exécution, mais encore le très-grand défaut que voici : la force nécessaire pour mener le mécanisme de seconde est à peu de chose près égale à celle qu'il faut pour entretenir le mouvement du balancier ; d'où il résulte que, quand la seconde marche, il n'arrive au régulateur qu'une force de beaucoup inférieure à celle que lui transmet le rouage quand elle ne marche pas, et la différence dans le mouvement diurne de la montre est très-marquée, selon que la seconde marche ou ne marche pas.

De là, il résulte que, dès que les huiles commencent à épaissir, ces montres s'arrêtent, lorsqu'on veut faire marcher la seconde ; et cependant elles marchent encore quand la seconde est arrêtée.

Tandis qu'au contraire dans la montre à seconde indépendante, lorsque la seconde marche, une force de plus

Digitized by Google

vient s'ajouter à celle du mouvement qui mesure le temps (4).

La complication de la montre à seconde indépendante actuelle est plus apparente que réelle ; tout y est un travail de fabrique courant : un barillet, une série de roues et de pignons, voilà tout. Rien n'est difficile à exécuter ; il n'y a pas là un seul effet mécanique, c'est-à-dire pas une de ces actions réciproques d'une pièce sur l'autre qui exigent le soin et l'intelligence de l'artiste ; pourvu que le petit volant soit de longueur, tout est dit. L'avantage capital de cette disposition est une fonction parfaitement sûre, sans que cette sûreté résulte de la perfection des combinaisons et du talent des ouvriers divers qui ont exécuté la pièce.

Tandis que dans toutes les autres compositions, les mises à point des divers organes de la machine, les rap-

---

(4) Cette force qui vient s'ajouter à celle du mouvement de la montre s'y ajoute toujours de manière à avoir un effet inconstant en raison de la direction inconstante de l'aile du pignon sur laquelle elle s'appuie ; d'ailleurs elle est souvent inconstante elle-même, et si le rouage de seconde vient à rester en arrière par une cause d'arrêt accidentel telle que épaississement des huiles, oubli d'être remonté, alors le bras ou volant peut arrêter le rouage du mouvement. — *Observation de M. A. Rozé.*

Un surcroît de force provenant du moteur auxiliaire est dans les calibres modernes ajouté au rouage principal au lieu de réunion des deux rouages, c'est-à-dire par le bras du volant qui se pose sur le pignon de la roue d'échappement, et dans les calibres anciens il lui fait obstacle par le frottement du bras du volant sur un disque fixé sur la tige de la roue d'échappement. Ne pourrait-on pas, à l'exemple des anciens, rétablir ce disque, mais disposé de telle sorte que le système participe des deux défauts contraires dans une certaine proportion, à trouver, afin que l'aide et l'obstacle soient à peu près équivalents ? Il ne faudrait pas prétendre annuler complétement l'effet du moteur auxiliaire, mais en approcher suffisamment pour ces pièces qui ne sont que des montres civiles. — *Observation de M. Cuel.*

Digitized by Google

ports à établir entre les forces motrices et les résistances, exigent de grands soins, et ces soins mêmes étaient la condamnation du principe de leur composition. Le grand écueil était dans cette roue à rochet qu'il fallait faire sauter vivement avec sûreté ; en même temps elle devait être maintenue par un sautoir d'une énergie suffisante pour parer aux accidents, et cependant ce sautoir devait céder presque sans résistance à la roue d'échappement : il fallait donc, avec un mobile très-peu puissant, en faire mouvoir un autre qui devait présenter une assez forte résistance. Aussi, que n'a-t-on pas imaginé, pour faire..... ce qui ne se pouvait pas, dans les conditions d'une bonne fabrication courante (5) !

A cette occasion, la Société croit devoir rappeler aux jeunes artistes deux principes immuables de l'horlogerie :

D'abord, que ce n'est pas le nombre des pièces qui constitue la complication d'une machine, mais bien les fonctions que ces pièces ont à remplir. Aussi rien de plus simple qu'une série de roues et de pignons menée par un moteur parfaitement connu de tous les horlogers : c'est là le véritable mérite de la seconde indépendante.

---

(5) Il serait peut-être utile de rappeler à la jeunesse qu'une pièce d'horlogerie destinée à l'exacte mesure du temps n'admet point d'autres indications que celle de l'enregistrement des divisions du temps que détermine la nature du régulateur : je veux dire qu'une pièce battant les cinquièmes de seconde ne doit pas enregistrer des secondes fixes, mais bien des cinquièmes de seconde seulement.

Si parfois l'on sacrifie l'exacte mesure du temps à une indication autre que celle fournie directement par les oscillations du balancier, on doit toujours faire en sorte que les résistances nouvelles aient une valeur *constante* et minime relativement à la puissance réglante. — *Observation de M. A. Rozé.*

Digitized by Google

Un second principe est que *toute machine*, — d'horlogerie surtout, — *qui ne peut fonctionner et marcher qu'à l'aide d'une perfection extrême dans son exécution, ou bien au moyen d'expédients* ad hoc, *est vicieuse dans son principe.* C'est là une pierre de touche à laquelle une confiance entière est due.

Ces deux maximes incontestables ont condamné et condamneront les tentatives faites dans l'esprit qui a présidé à toutes les constructions de nouvelles montres à secondes (6).

Toutefois il est une autre difficulté qui serait à elle seule un obstacle invincible à ce que, dans l'état actuel de la fabrication, de telles constructions fussent substituées à celles existantes. Les fabriques sont habituées au calibre actuel ; elles n'y trouvent aucune difficulté : le finisseur fait tout, le repasseur n'a qu'à mettre le petit volant de lon-

---

(6) Je crains que les inventeurs des pièces à secondes, du moins la plupart, ne se rendent pas bien compte de l'importance de ces deux principes et n'en saisissent pas exactement la portée. — Je crois qu'il serait utile de leur rendre pour ainsi dire ces principes sensibles par des exemples pratiques.

Ne devrait-on pas à ces deux principes ajouter la remarque suivante : « Toute machine à mesurer le temps doit offrir sécurité entière à son « possesseur ; or, avec la plupart des systèmes à secondes par sautoir, où « une force très-faible empruntée à la roue d'échappement fait mouvoir « une grande roue dont l'inertie est déjà considérable, rien ne prouve « aux yeux que quelques secondes ne sont pas restées en route ; » — Ce qui a lieu de temps en temps dans ce genre de machines. Nous ne parlons pas des systèmes disposés de façon qu'on n'ait pas à craindre le saut de 2 dents d'un seul coup. — *Observation de M. C. Saunier.*

Il y en a où la pièce ne peut marcher sans entraîner la roue de seconde, et conséquemment on est certain qu'aucune seconde n'a pu rester en arrière. On pourrait faire marquer constamment les secondes par le rouage pour servir de contrôle à chaque seconde indépendante. — *Observation de MM. Cuel et Rozé.*

Digitized by Google

gueur ; l'emboîtage est on ne peut plus simple. Le fabricant qui voudrait changer un tel système pour l'économie de quelques roues, qui n'entrent dans le prix de revient de la pièce que pour bien peu de chose, se trouverait obligé de payer fort cher des ouvriers à mettre au fait d'un genre de travail tel que celui qu'il faudrait introduire pour la fabrication des nouveaux systèmes. Cette classe d'ouvriers n'existe pas dans la fabrique. Ce n'est pas le genre d'ouvrage du finisseur, ni celui du repasseur, ni du planteur d'échappement. Le cadraturier, peut-être, serait celui qui se mettrait le plus facilement à ce genre de travail ; mais il n'a pas la légèreté de la main qui caractérise le planteur d'échappement ; sans cette légèreté qui est indispensable ici, il ne ferait rien qui vaille. Le planteur d'échappement habile est bien rétribué dans son genre d'ouvrage ; il ne peut ni ne veut en entreprendre qui le sortirait de ses travaux ordinaires, qui nécessiterait beaucoup d'études sans un avantage positif, ou bien il faudrait lui payer au double ou au triple, au moins, le prix d'un rouage de seconde indépendante. On se verrait obligé de recourir ou à quelques mauvais ouvriers, ne sachant trop que faire, ou de véritables capacités supérieures : la conséquence serait, ou un mauvais ouvrage, ou un travail d'un prix excessif (7).

Les personnes qui ne sont pas au fait de la manière de travailler dans les fabriques, font toujours l'erreur de considérer comme long et difficile ce qui n'est rien, et comme rien des choses impraticables. En fabrique, chaque ouvrier

(7) N'aurait-on pas à craindre que l'argument ne fût ainsi retourné : « La société doit s'occuper *accessoirement* des habitudes bonnes ou mauvaises des fabriques et *principalement* de la valeur intrinsèque du mécanisme? » — *Observation de M. Saunier.*

Digitized by Google

a sa spécialité ; on en trouve très-difficilement pour exécuter les nouveautés. Ces personnes se prennent toujours comme terme de comparaison, et, parce qu'il leur serait plus facile de faire une chose dans certaines conditions, elles jugent qu'il en est de même dans les fabriques. Aussi voit-on que la plupart de ceux qui ont proposé des nouveautés de cette nature n'avaient pas la moindre idée des manières dont procèdent les grands centres de fabrication.

Dans cet état de choses, la Société a pensé, dans l'intérêt des jeunes gens animés d'un zèle qui leur deviendrait funeste, qu'il était utile de les informer qu'avant eux bien des tentatives faites dans les conditions les plus favorables pour la solution de cette question ont échoué. Ceux qui seront raisonnables se tiendront sur leur garde. La Société sait très-bien que quelques esprits, qui ont peu vu, et par conséquent savent peu, iront en avant, s'engageront, comme tant d'autres, dans une fausse route et, par cela seul qu'ils ont cherché, croient devoir trouver, et à tous les bons conseils qu'on leur donnerait, confiants dans leur inexpérience, n'ont d'autre argument à produire que : J'ai travaillé pendant plusieurs années à cette invention, il serait bien malheureux que je ne réussisse pas. Il fallait, leur dirons-nous, connaître le terrain que vous vouliez cultiver ; vous avez agi aussi inconsidérément que le Scandinave qui voudrait planter l'oranger sur les rochers glacés de son pays, qui ne produisent que des sapins.

Le principal but de l'institution de la Société étant le progrès de l'art et l'intérêt des artistes, elle sera toujours disposée à donner ses avis aux jeunes gens qui les demanderont. Ces avis, dans ce cas, émaneront de son Conseil d'administration tout entier, composé de vingt horlogers pris parmi ceux de Paris qui ont fait leurs preuves dans di-

Digitized by Google

verses parties de la carrière : ces avis seront toujours empreints du caractère de la meilleure confraternité.

Les inventeurs hésitent souvent à communiquer leurs idées par une crainte que nous ne voulons pas qualifier. La Société s'occupe de chercher les moyens d'assurer à tout inventeur en horlogerie la propriété de ses inventions, et de pouvoir les communiquer à la Société pour demander ses conseils, sans qu'ils puissent avoir la plus légère inquiétude en faisant cette communication (8). H. Robert.

Note de M. C. Coüet. — J'apporterai à l'appui des observations faites par MM. Robert, Redier et Saunier, etc., les faits suivants :

J'ai eu plusieurs montres avec ce genre de renvoi de secondes à ressort-sautoir, dont l'une datait de l'an mil huit cent neuf, et, dans les observations que j'ai pu faire, j'ai trouvé que ce système offrait des inconvénients assez notables.

Car, dans l'une de ces pièces, j'ai pu observer des différences de plusieurs minutes, surtout du plat au pendu. Je

---

(8) Ce travail, que notre honorable collègue a bien voulu préparer à la demande de la Société, pourrait être complété par une description sommaire des mécanismes à secondes connus.— Depuis quelques années seulement un grand nombre a été essayé par MM. Pointaux, Langry, Millet, Deliman, H. Montandon, Bailly, Courvoisier, Jacot, etc., et antérieurement dans la maison Breguet.

L'analyse, selon les lois du mouvement et des frottements, du meilleur ou du moins mauvais, ferait mettre le doigt sur la plaie et ferait saisir par tout le monde le : *pourquoi* chaque système à échoué. — *Observation de M. C. Saunier.*

Le travail indiqué ci-dessus permettrait de faire ressortir les pièces qui ont réussi et dont quelques-unes pourraient être mises à la disposition de la Société comme spécimen de collection. — *Observation de M. Rozé.*

Digitized by Google

veux dire que ces différences se trouvaient dans la marche de 24 heures. Elles étaient toujours indiquées par du retard.

Il m'est arrivé qu'en voulant arrêter les secondes, et n'ayant pas assez poussé le verrou, le levier qui sert à soulever la roue de 60, ou des secondes, se trouvait gêné dans son mouvement ; et que le ressort-sautoir n'avait pu la ramener à sa place. Il en est résulté un arrêt subit. Ce même inconvénient peut arriver par un engrenage que l'on déplace ou par un bouchon excentrique qui n'aurait pas ramené la roue de secondes bien à sa place.

Il est arrivé à l'un des propriétaires d'une de ces montres, qu'après plusieurs mois de marche, la roue de secondes s'est trouvée paralysée par l'épaississement des huiles, et le ressort-sautoir n'avait pas assez de tension pour la ramener à sa place, et l'étoile, qui est portée par la roue d'échappement, était venue butter contre une pointe d'une dent de la roue de secondes et a été une cause d'arrêt. Cet accident s'est renouvelé plusieurs fois.

Je ferai observer que dans ce système de grandes secondes, le ressort-sautoir, qui sert à ramener et à maintenir la roue de secondes en place, joue un grand rôle dans la marche de la montre, par son plus ou moins de tension sur la roue de secondes.

ÉCOLE D'HORLOGERIE DE CLUSES.

« On va procéder à la réorganisation de l'École d'horlogerie de Cluses, destinée à former des ouvriers pour les diverses parties de la fabrication de la montre, et à procurer l'instruction nécessaire à ceux qui se destinent à devenir rhabilleurs, visiteurs ou fabricants d'horlogerie.

Digitized by Google

« L'enseignement est gratuit; il est théorique et pratique; un maître est chargé de l'enseignement théorique, l'instruction pratique est confiée à des chefs d'atelier. Le nombre des élèves à admettre est réglé chaque année par le ministre, sur la proposition du directeur et l'avis du conseil d'administration.

« Les élèves sont tous externes. Ils doivent être placés par leurs parents chez des correspondants domiciliés dans la commune de Cluses et agréés par l'administration de l'École.

« La durée des études est de deux ans; le maximum du séjour à l'École est de trois ans.

« Le directeur pourra recevoir des ouvriers horlogers qui désireraient se perfectionner.

« Leur séjour à l'École ne pourra excéder six mois.

« Une subvention peut être accordée aux élèves ou aux ouvriers qui le méritent par leur conduite et dont les familles seraient peu aisées. »

La teneur de l'article ci-dessus, publié par plusieurs journaux, ferait supposer que l'École de Cluses n'a pas, jusqu'à présent, produit les résultats qu'on espérait; mais, quoi qu'il en soit, le programme de sa réorganisation, que nous avons sous les yeux, ne nous paraît guère de nature à amener des effets plus heureux. On conçoit que de plus amples renseignements nous sont indispensables pour émettre une opinion motivée.

PENDULES A SYSTÈME PIZZOCHERI,

INDIQUANT LA VALEUR RELATIVE DE CHAQUE DEMI-HEURE.

Les pendules indiquent la demi-heure par un coup unique frappé sur le timbre.

Digitized by Google

Pendant le jour cette indication n'offre pas d'inconvénient, mais il n'en est pas de même la nuit; celui qui entend le coup de timbre, entre deux sommeils, ne sait à quelle heure répond cette demi-heure.

Plusieurs tentatives infructueuses ont été faites pour faire disparaître ce défaut de nos pendules.

Un de nos abonnés, M. Pizzocheri, pensant être plus heureux que ses devanciers, vient de créer un système de sonnerie qu'il nous prie de faire connaître.

Voici en quoi il consiste :

Il prend les pendules à chaperon, telles que la fabrique de Paris les met dans le commerce, et à l'aide de quelques accessoires peu coûteux, il lui fait produire les effets suivants.

Les heures impaires : 1, 3, 5, 7, 9, 11 sont annoncées comme à l'ordinaire.

Les heures paires : 2, 4, 6, 8, 10, 12 sont frappées comme à l'ordinaire, sauf l'heure finale produite par un double coup précipité.

Les demies qui suivent les heures impaires, sont indiquées par un coup unique, et les demies qui suivent les heures paires, par un double coup précipité; comme le dernier coup frappé des heures paires.

Des sons graves ou aigus, produits par des ressorts se combinant avec le coup de marteau qui sonne une demie, font connaître à quelle heure correspond cette demie.

Ainsi, soit 1 heure : — sa demie est annoncée par un coup unique, précédé d'un son *aigu*.

Soit 2 heures : — la demie est marquée par un double coup précipité, précédé d'un son *aigu*.

Après 3 heures : — coup unique et deux sons; l'un *aigu*, l'autre *grave*.

Digitized by Google

Après 4 heures : — coup double, et les deux mêmes sons *aigu* et *grave*, etc.

En résumé, et pour abréger, voici l'indication des six demies qui se suivent.

1re, coup unique, — son aigu.

2e, coup double, — son aigu.

3e, un seul coup, — son aigu suivi d'un son grave.

4e, coup double, — son aigu suivi d'un son grave.

5e, (pas de coup de timbre), — un seul son aigu.

6e, (pas de coup de timbre), — un double son aigu et grave.

Les mêmes indications se reproduisent sur l'autre moitié du cadran, mais avec cette différence que c'est le son *grave* qui précède le son *aigu*.

La combinaison des sons fait donc connaître tout de suite si l'aiguille des heures descend vers 6 heures ou remonte vers midi.

Les figures 1 et 2 de la planche 63 représentent, en regard l'une de l'autre, une disposition de chaperon ordinaire et la disposion de M. Pizzocheri.

Les ressorts vibrants sont portés par la pièce D, figure 2.

Nous supposons, car la chose n'est pas indiquée sur le dessin, que le disque E porte de petites goupilles qui font vibrer ces ressorts ; que les chevilles *d*, *p*, *f*, ont pour objet d'arrêter l'effet du marteau *h x* quand la demie à coup unique ne doit pas être frappée, et qu'il en est de même des chevilles placées de l'autre côté du chaperon, et indiquées par des points noirs et qui sans doute ont pour objet de suspendre l'action du marteau *m b*, par l'intermédiaire du bras *c*.

Digitized by Google

M. Pizzocheri annonce qu'il ferait des conditions avantageuses à l'horloger qui voudrait exploiter son brevet français.

RÉGLER PROMPTEMENT UNE PENDULE.

On sait que dans presque tous les mouvements de pendule qui se fabriquent aujourd'hui, la dernière roue qu'on nomme rochet d'échappement fait deux tours dans une minute; soit un tour en trente secondes. Ainsi, en comparant les révolutions de cette roue avec l'aiguille à secondes d'un régulateur, on voit de suite si la pendule est réglée. Voici comment je procède : je commence par placer le mouvement sur un support, le derrière dudit mouvement tourné vers moi et mis le mieux d'aplomb possible. J'ai préalablement remonté le ressort environ à moitié, afin qu'il agisse avec sa force moyenne, et pour le cas où l'échappement ne corrigerait pas l'inégalité de force motrice. Ensuite, après avoir fait marcher le balancier pour m'assurer que les battements sont bien égaux, je l'arrête et je fais une marque à une des dents de la roue d'échappement en déposant, avec une pointe de fusain, un peu de rouge sur le plat de la roue, au pied de ladite dent. Je marque de préférence une dent qui se trouve en face d'une des barettes de la roue pour la reconnaître plus facilement. Je conduis ensuite le balancier à la main jusqu'à ce que la dent marquée vienne frapper une des pattes de l'ancre, celle par exemple qui se trouve à gauche, parce que c'est généralement celle qui se trouve le mieux en vue. Je maintiens le balancier dans la position où il se trouve à l'instant où la dent marquée frappe la susdite patte de l'ancre; il se trouve alors écarté de la perpendiculaire, de gauche à droite. Je le maintiens

Digitized by Google

dans cette position jusqu'à ce que mon régulateur batte la trentième ou la soixantième seconde ; à cet instant j'abandonne le balancier qui continue à osciller. Si la pendule est réglée, chaque fois que le régulateur battra la trentième ou soixantième seconde, la dent marquée de la pendule frappera toujours au même instant la même patte de l'ancre. S'il n'en est pas ainsi, on touchera à l'avance-retard en conséquence, et on recommencera une nouvelle épreuve. On parvient ainsi en quelques minutes à régler assez bien une pendule. Ce moyen est bien plus expéditif que celui de régler par les aiguilles. LECLERRE.

MONTRES SANS ARRÊTAGES.

SYSTÈME DE M. A. PHILIPPE.

Autre chose est de créer un système de montre qui se passe d'arrêtage, et de supprimer ceux existant dans les montres actuelles.

Nous avons fait voir dans notre article de la page 395 les inconvénients de la suppression pure et simple.

Il nous restait à étudier les systèmes construits dans le but d'éviter l'emploi des arrêtages, et à ce travail se rapportent les figures 3 et 4 de la planche 57 (la figure 4 a pour objet d'indiquer la direction composante du tirage du ressort, avec simple crochet, puis avec bride et enfin avec arrêtage ; et la figure 3 représente la bride dite à queue de comète, dont le créateur avait en vue la suppression des arrêtages). Mais pour que ce travail fût complet, eût une valeur réelle, il fallait qu'il embrassât et résolût la question du fonctionnement du ressort, non-seulement dans le présent, mais dans un temps assez long ; c'est-à-dire tenant

Digitized by Google

compte des changements que le temps et le mode d'action amènent dans l'élasticité primitive du ressort.

Ce travail nécessite d'assez grands dessins, et comme il rentre d'ailleurs dans le cadre du *Traité d'horlogerie moderne*, en cours de publication, nous le ferons paraître assez prochainement dans ce Traité. Par anticipation, et en attendant, disons deux mots d'une invention récente et qui appartient à un artiste sérieux.

Tout horloger a remarqué le fait qui se passe dans une montre lorsque le ressort se rompt à l'*œil* du point d'attache à la virole. Le ressort ne se débande pas entièrement, et le frottement du dernier tour contre la paroi intérieure du barillet suffit à entretenir la marche durant plusieurs heures.

Cette remarque, déjà de vieille date, a reçu deux applications.

La première se recontre dans des pendules datant d'au moins trente ans. Le rouage de sonnerie de ces pendules remonte le moteur du rouage, qui, on le conçoit, n'est qu'un ressort traînant dans un barillet.

La seconde application, qui date d'une dizaine d'années, a été faite dans les montres à secondes que nous avons décrites page 540.

Reprenant l'idée première, et la complétant, M. Philippe, l'habile associé de la maison Patek, Philippe et Cᵉ de Genève, nous apprend qu'il vient de créer une disposition de barillet et de ressort, qui diffère de celles existantes sur trois points principaux :

1° L'intérieur de la virole est cannelé dans le sens de l'axe ;

2° Le ressort se termine par une saillie qu'emboîte une cannelure ;

Digitized by Google

3° Le dernier tour du ressort, plus épais que les autres, reçoit une forme particulière qui assure la régularité de développement du ressort et sa fixité au point d'attache, en pressant plus fortement contre la paroi, etc.

Nous ne pouvons entrer ici dans d'autres détails, car nous n'avons pas les pièces sous les yeux, et nous aurons à revenir sur ce sujet. Nous nous contenterons de faire remarquer que, par suite de la disposition de ressort créé par M. Philippe, si l'on remonte ce ressort au delà de la quantité nécessaire, la saillie saute d'une cannelure à l'autre et avertit, par un petit bruit strident, que l'opération du remontage est terminée. Ces ressorts peuvent être employés dans les montres munies ou non munies d'arrêtages.

Les trois défauts que M. Philippe paraît avoir voulu faire disparaître ou atténuer, et avec raison, sont : 1° l'action violente exercée par la main sur la denture du barillet à la fin du remontage ; 2° la trop grande inégalité de la force motrice du haut au bas du ressort ; 3° les changements qui se produisent avec le temps dans l'état élastique de la lame ; défauts qu'engendrent, et au plus haut degré possible, les barillets dépourvus d'arrêtages et où le ressort est fixé par une extrémité à la virole. C. S.

AVIS.

Voir sur la couverture l'avis concernant les abonnements expirés.

Digitized by Google

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE VOLUME IV DE LA *REVUE CHRONOMÉTRIQUE*

(1862 ET 1863. — HUITIÈME ET NEUVIÈME ANNÉES.)

Articles divers.

Pages.

A nos lecteurs. Programme de la *Revue*. 5
Apprentissage (de l') ou choix d'un métier. . . . . 409, 432 et 516
Arrêtages (effets de la suppression des) . . . . . 381 et 395
Arrêtages (montre sans) 665
Besançon (fabrique d'horlogerie de). . . . . 178 et 436
Canon-signal. 152
Chronique des fabriques . . . . . 42 et 256
Conditions des ouvriers horlogers du Jura. 513
Cours professionnels . . . . . 561, 589 et 617
Distinctions accordées à des horlogers. 499
Eau seconde (composition de l') 413
Ecoles d'horlogerie (un premier mot sur les). 43
Ecole de Besançon . . . . . 98, 136, 187 et 245
Ecole de Cluses 659
Enseignement professionnel 530
Equation personnelle (moyen de faire disparaître l'). 494
Fabrication par les machines. 194
Fabrication des ressorts 525
Faire marcher exactement l'aiguille des heures 443
Genève (fabrique de) en 1862. 256
Horlogerie de la Forêt-Noire. 231
Hygiène (influence des travaux d'horlogerie). 269
Importation d'horlogerie. . . . . 42 et 93
Lettre de M. Boquillon. 22
Loupes employées en horlogerie. 253
L'exécution manuelle au siècle dernier. 194
Ouvriers à Londres en 1862. 236
Pendule (calculer sa longueur). 239
Pendule à tige de bois. 192
Pendules à proximité (influence des). Expériences de Huyghens, Janvier père, Noël, A. Breguet 122
Idem, Expériences de A. Breguet, M. Vérité 142
Idem. Expériences de MM. Wagner et Callaud. 198

Digitized by Google

Pages.
Perte de travail par l'excentricité des axes. 268
Pièces à musique (de la fabrication des). 262
Prix proposés par des sociétés. 384
Questions posées . . . . . 49 et 230
Réponses. . . . . 203, 293 et 395
Synchronisme de l'heure entre plusieurs horloges 403
Tableau du commerce de la France. 581
Unité mécanique du pendule (de l'). 452

Chronométrie.

Historique de la chronométrie. 130
Idem, de la montre marine de F. Berthoud. . . . . 507 et 533
Idem, idem, de Harrisson. 285
Idem, idem, de Huyghens. 174
Idem, idem, de P. Leroy. 416
Idem, idem, de Sully 225
Chronomètres de Jurgensen. 47
Etudes sur les causes perturbatrices de la marche des chronomètres. 471
Influence du magnétisme sur les chronomètres. 299
Notes scientifiques sur le réglage des chronomètres . . . . . 31 et 67
Recherches sur le mouvement et la compensation des chronomètres 545
Spiral en or des chronomètres comparé à celui en acier 620

Descriptions d'outils.—Appareils divers.

Anneau astronomique (nouvel) ou cercle zénithal. 622
Arrêt et marche Gabus. 402
Compteur à secondes Redier. 449
Compteur astronomique Callaud. 626
Chronomètre solaire. 200
Garde-pivot 93
Garde-délai 66
Limes Beaupuy. 281
Micromètre Brisbart. 150
Mise d'aplomb Bénard. 29
Montre à double balancier. 142
Montre sans barillet 631
Montre César. 59
Montre-serrure. 588
Outil à mesurer l'ouverture des verges. 17
Outil à faire les faces des pignons, etc. 382
Outil à resserrer les canons d'aiguilles 469

Digitized by Google

Pages.
Pendule renversé. 323
Pendule compensateur Callaud. 629
Pendules à chaperon qui ne peuvent mécompter 641
Pendules indiquant la correspondance des demi-heures 660
Rapporteur de l'ouverture des verges 549
Remontoir Oudin 291
Suspensions Delmas. . . . . 12 et 633
Synchromètre ou régulateur des pendules. 169
Thermomètre métallique (nouveau) 15
Thermomètre différentiel. 442

Documents historiques et statistiques.

Fabrique d'horlogerie de la Forêt-Noire. 231
Incendie de Beaucourt. 51
La vallée du lac de Joux . . . . . 273, 302 et 332
Notice sur Genève 110
Statistique de la fabrique de Besançon, 1860. 178
Idem, idem, 1861. 436

Échappements.

Echappement à détente. . . . . 35 et 72
Idem, nouveau à tourbillon 500
Idem, à une levée. 594
Idem, à cylindre incliné. 599
Idem, à repos détaché 601
Idem, Couët 613
Idem, mixte à coup perdu. 603
Idem, Fleury. 464
Idem, Thomas 201
Echappement de la montre marine de Huyghens. 175
Idem, idem, de Sully 225
Idem, idem. de Harrisson. 285
Idem, idem, de P. Leroy. 419
Idem, idem, de F. Berthoud 512
Nouvelle théorie des échappements 184

Expositions.

Première exposition française 284
Deuxième et troisième expositions françaises. . . . . 345 et 346
Exposition de 1862. — Bulletin de la commission. 19
Sur la composition de la commission d'admission 41
Exposition de 1862. — Installation du jury. — Renseignements divers. 88

Digitized by Google

Pages.
Exposition de 1862. — Surface occupée par l'horlogerie française. 140
Exposition de 1862. — Liste des exposants français 121
Idem, des extraits du catalogue 192
Idem, récompenses décernées par le jury international 195 et 235
Idem, récompenses françaises. . . . . 282 et 372
Idem, rapport du jury français. . . . . 551 et 566
Coup d'œil sur l'horlogerie à l'Exposition de 1862. 372
Exposition de 1867 (décret qui l'institue). 538
Exposition de Nîmes (rapport du Jury). 605
Les expositions industrielles, abus et réformes. . . . . 159 et 220
Nombre des exposants à chaque exposition française. 272

Horlogerie électrique.

Préface historique. . . . . 79 et 103
Divisions adoptées et notions préliminaires 153
Galvanomètres . . . . . 156 et 205
Galvanomètres et boussoles. . . . . 314 et 349

Métaux. — Alliages.

Acier de Wolfram. 324
Aluminium (étirage de l'), et acier Frémy. 297
Alliages. 296
Analyse de l'étain en feuille. 269
Contraction des métaux. 582
Métal à soudure 638

Montres et pendules à secondes.

Secondes trotteuses. — Premières secondes fixes sans rouage. 427
Secondes fixes à deux rouages. 428
Idem, système Ch. Ed. Jacot. 429
Idem, idem, Jeanrenaud 431
Idem, idem, Pointaux. 467
Idem, idem, A. Jacot, Langry, etc. 539
Idem, idem, Courvoisier. 543
Étude sur les montres à secondes. 645

Notices biographiques. — Nécrologie.

Delacroix. 635
C. Rozé. . . . . 216 et 237

Procédés pratiques.

Argenter à froid le verre. 520
Assujettir une tige de chaussée. 48

Digitized by Google

3 2044 024 829 434

This book should be returne
the Library on or before the last
stamped below.
A fine of five cents a day is inc
by retaining it beyond the sp
time.
Please return promptly.

Digitized by Google

Pages.
Bulletin. — Rapport sur les limes Beaupuy. 281
Séance publique du 21 décembre 1862. — Programme. — Exposition de pièces d'horlogerie. — Ouverture par le président, etc. . 309
Rapport sur le *Calcul des rouages* de M. Brocot. 338
Diergraphe. — Rapport sur *Les montres sans clefs*. 365
Echappement Fleury, carte horaire, etc. 393
Bulletin. — Institution de cours professionnels. 561, 589, 617
Études sur les montres à secondes. 645

Variétés.

Conseils des prud'hommes (affaires réglées par les). 585
De la chimie au point de vue commercial. 642
Empoisonnement par le plomb. 112
Idem. . . . . par le zinc (instruments galvanisés). 195
Les anciennes corporations industrielles. . . . . 359 et 387
L'horloge de Flore. 272
Le martyre des inventeurs. 25
Le pavé et le macadam. 112
Navigation aérienne. 249
Pourquoi la plupart des brevets ne rapportent rien. 585
Produit de quelques inventions. 586
Quelques chiffres curieux. 84
Rapport des délégués lyonnais à Londres. 445
Statistique monétaire. 28
(Voir les notices historiques.)

A ce volume IV sont jointes les planches 40 à 63 inclusivement.

ERRATA.

Page 354, ligne 25, lisez : *force*, au lieu de : *source*.

TRAITÉ D'HORLOGERIE MODERNE.

Les deux tiers de l'ouvrage étaient imprimés à la fin de décembre 1863.

LE TEMPS,

Ses divisions principales, ses mesures et leurs usages.

Au bureau de la *Revue chronométrique*. 2 fr.
Envoyé franco par la poste. . . . . 2 fr. 50 c.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google